



Potencial bromatológico do capim Piatã cultivado em sistema orgânico

Potential bromatological the Piatã grass cultivated in organic system

**Marco Antonio Previdelli Orrico Junior¹, Ana Carolina Amorim Orrico¹, Stanley Ribeiro Centurion¹,
Natália da Silva Sunada¹**

¹Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Rod. Dourados-Itahum, km 12, CEP: 79804-970, Dourados, MS. E-mail: marcojunior@ufgd.edu.br

Recebido em: 26/04/2013

Aceito em: 25/04/2014

Resumo. O objetivo do trabalho foi verificar o potencial bromatológico do capim Piatã cultivado em sistema orgânico. O experimento foi conduzido em casa de vegetação adotando-se delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com parcela subdividida no tempo. As parcelas foram compostas por seis tratamentos: dois tipos de compostos (cama de frango a base de cana de açúcar ou capim napier) e três doses (100, 200 e 300 kg.ha⁻¹ equivalente N) e as subparcelas foram cinco períodos de corte. Os compostos foram aplicados em dose única, após o corte de uniformização, nas doses de 100, 200 e 300 kg.ha⁻¹ de N. Foi observado efeito dos períodos de corte, uma vez que as plantas produzidas no verão apresentaram valor nutritivo superior as de inverno. 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 de proteína bruta, nutrientes digestíveis totais e os coeficientes de digestibilidade “in vitro” da matéria seca responderam linear e positivamente às doses de nitrogênio. Não foi observada diferença significativa entre os tipos de compostos orgânicos e na interação compostos orgânicos x dose, o que possibilita a recomendação do uso de ambos os compostos orgânicos, sem que ocorresse prejuízo na qualidade das plantas avaliadas.

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

Abstract. The aim this work was to verify the potential bromatological the Piatã grass cultivated in organic system. The experiment was carried out at green house using a complete randomized experimental in factorial scheme with sub-divided plot in time. Plots were compound of six treatments: two types of compost organic in three doses, and sup-plots by five different periods of cuts. Composts organics were applied in one dose, after uniforming cut, in doses of 0, 100, 200 and 300 kg ha⁻¹ of N. Were observed the effect of cut periods, since plants that were cut in summer showed nutritive value superior than those plants that were cut in winter. 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, total digestible nutrients and “in vitro” dry matter digestibility coefficients replied linearly and positively to nitrogen doses. It was not observed significative difference among types of biofertilizer and in biofertilizer x dose interaction, which turns possible the recommendation of the use of both two organic compost, without damage occurs in the using of nutrients by plants.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, digestability, season.

Introdução

Novas cultivares de *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster foram lançadas recentemente no Brasil, entre elas a cultivar BRS Piatã que foi a última a ser lançada. Desta forma, informações a respeito do valor bromatológico da mesma, são fundamentais para avaliar a viabilidade do cultivar (Costa et al., 2009). O valor bromatológico de uma

forrageira é representado pela associação da composição bromatológica, digestibilidade e consumo voluntário pelos animais (Costa et al., 2007). Por isso o intervalo entre corte, época do ano e fertilidade do solo (principalmente N) são fatores determinantes do valor bromatológico de uma planta forrageira (Orrico Júnior et al., 2013). Intervalos de corte elevados colaboram para a colheita de uma



planta mais madura com baixa relação folha:colmo e alta proporção de material lignificado, o que interfere na digestibilidade e no consumo voluntário da forragem pelos dos animais (Orrico Júnior et al., 2013).

Plantas cultivadas na primavera-verão apresentam qualidade superior às produzidas durante outono-inverno, pois a precipitação, fotoperíodo e temperatura durante a primavera-verão propiciam a atividade fotossintética da planta, aumentando a produção de massa folha e melhorando a relação folha:colmo (Euclides et al., 2008).

A adubação nitrogenada é outro fator determinante do valor bromatológico de uma planta forrageira, pois é a principal responsável pelo ritmo de crescimento das gramíneas forrageiras, sem desprezar a importância que o fósforo e o potássio têm sobre o crescimento da planta. 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 (Orrico Júnior et al., 2012).

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). Barnabé et al. (2007) observaram maior produção de forragem e maiores teores de proteína bruta na pastagem de *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster com a aplicação de 150 m³ ha⁻¹ de efluente de suinocultura, quando comparada com a adubação mineral convencional. 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.

Objetivou-se verificar a influência das diferentes doses de compostos orgânicos produzidos a partir de dois tipos de cama de aviário sobre o valor bromatológico da capim-Piatã.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), município de Dourados/ MS, durante os meses de janeiro a julho do ano de 2010. Os dados meteorológicos referentes à temperatura e umidade observados no interior da casa de vegetação durante o período experimental estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados meteorológicos aferidos no interior da casa de vegetação durante o período experimental.

Meses/2010	Tmx	Tmn	Tmd	URmd
	°C			%
Janeiro	30,9	20,9	24,9	83,1
Fevereiro	32,2	21,8	25,9	78,7
Março	32,8	20,0	25,6	70,3
Abril	29,0	17,7	22,8	71,7
Mai	23,7	12,6	17,8	79,5
Junho	22,7	13,4	18,5	65,9
Julho	22,5	12,7	17,3	62,8

Tmx: Temperatura máxima; Tmn: Temperatura mínima; Tmd: Temperatura média; URmd: Umidade relativa do ar média.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com parcela subdividida no tempo. As parcelas foram compostas por seis tratamentos: dois tipos de compostos (composto a base de cama de cana de açúcar e capim napier) e três doses (100, 200 e 300 kg.ha⁻¹ equivalente N, com base na análise

de N total dos compostos) e as subparcelas pelos cinco diferentes períodos de corte. Cada tratamento possuía seis repetições (vaso), totalizando 36 vasos plásticos (vedados para evitar lixiviação dos nutrientes do solo) com capacidade para 9 dm³ de solo, sendo que cada vaso representava uma unidade experimental. O solo utilizado foi um Latossolo



Vermelho Distroférrico (EMBRAPA 1999) coletado em uma área da UFGD em que não é realizado nenhum tipo de atividade agrícola. O solo coletado foi disposto em um pátio para secagem e posteriormente foi peneirado (peneira com malha de 5 milímetros). Após este processo uma amostra representativa do solo foi encaminhada ao laboratório de solos da FCA-UFGD para a realização das análises químicas e físicas do solo que foram as seguintes: pH_{CaCl2} = 4,3; P = 0 mg.dm⁻³; K = 0,3; Ca = 4,0; Mg = 3,0; Al+H = 94,0; soma de bases = 7,3 e CTC 101,3 mmol.dm⁻³; saturação por bases = 7,3%; matéria orgânica = 47,1 g.dm⁻³; areia = 12,0%; silte = 72,8%; argila = 15,2%. Considerando os resultados da análise química do solo, foi realizada a calagem 60 dias antes do plantio com o intuito de elevar a saturação de bases para 50%. Para isso foram utilizados 1,96 g.dm⁻³ de Calcário Filler. Devido à baixa fertilidade do solo utilizado no experimento foi realizada uma adubação de formação para garantir o estabelecimento da forrageira. Foram aplicados ao solo 204 mg dm⁻³ de N, 818 mg dm⁻³ de P₂O₅ e 187 mg dm⁻³ de K₂O (relação N:P:K de 1,3:4,4:1,0) na forma de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. A umidade dos vasos foi controlada a cada três dias, através 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 nutrientes presentes na água comum (Souza et al., 2012).

A semeadura foi realizada no dia 02 de janeiro de 2010, sendo semeadas dez sementes de *Brachiaria brizantha* cv Piatã por vaso e sete dias após a emergência, fez-se o desbaste, deixando-se três plantas por vaso. O corte de uniformização foi realizado 45 dias após o plantio (17 de fevereiro de 2010) a 15 cm da superfície do solo. A partir desta data iniciou-se o período experimental com a aplicação em dose única de 11,36 e 11,83; 22,73 e 23,67; 34,09 e 35,50 g por vaso para os compostos de cama de frangos a base de cana de açúcar e capim napier, respectivamente, que equivalem as doses de 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ de N ou 50, 100 e 150 mg dm⁻³ de N. Os compostos utilizados no experimento passaram pelo processo de compostagem durante um período de 70 dias (até estabilização da temperatura, massa e volume das leiras) e possuíam teores na matéria seca de 3,78 e 3,63% de N; 2,23 e 2,27% de P e 0,94 e 0,96% de K, respectivamente para os compostos de cama de frangos a base de cana de açúcar e capim napier.

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. Em virtude de ter sido adotado como critério de corte a altura da forrageira (30 cm) e não um intervalo de tempo pré-estabelecido houve 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 kg ha ⁻¹ de N	Período (datas)				
	1ºcorte	2ºcorte	3ºcorte	4ºcorte	5ºcorte
0	09/03/2010	02/04/2010	30/04/2010	04/06/2010	14/07/2010
100	07/03/2010	31/03/2010	24/04/2010	31/05/2010	06/07/2010
200	03/03/2010	28/03/2010	23/04/2010	30/05/2010	05/07/2010
300	02/03/2010	25/03/2010	18/04/2010	26/05/2010	01/07/2010

Dose kg ha ⁻¹ de N	Período (intervalos entre cortes/dias)				
	1ºcorte	2ºcorte	3ºcorte	4ºcorte	5ºcorte
0	20	24	28	35	40
100	18	21	22	31	36
200	14	18	21	30	33
300	13	15	16	26	30

Para avaliar o valor bromatológico da estufa de circulação forçada a 65°C por 48 horas e forrageira o material ceifado foi desidratado em após, seco e moído em moinho de facas (peneira de Orrico Junior et al. (2014)- Dourados, v.7, n.25, p.447-453, 2014



1 mm). Após isso as amostras foram submetidas às análises de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose, lignina e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIMS) de acordo com Silva & Queiroz (2006). Os teores de NDT foram estimados de acordo com Cappelle et al. (2001).

O efeito da dose equivalente de nitrogênio foi avaliado por análise de regressão, o efeito do tipo de composto foi comparado pelo teste F e os efeitos dos diferentes períodos de cortes foram avaliados por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises foram feitas utilizando-se o software estatístico SAEG 8.0.

Resultados e Discussão

O capim Piatã apresentou redução no valor bromatológico à medida que os cortes foram realizados (Figura 1). Os teores das diversas frações fibrosas (FDN, FDA, celulose, hemicelulose e lignina) foram menores ($P < 0,05$) no primeiro corte (verão) e maiores no último corte (inverno), o oposto foi observado para os teores de PB, NDT e coeficiente de DIMS. Este comportamento é comum nas gramíneas tropicais, visto que a queda da temperatura, fotoperíodo e nutrientes levam a uma redução na produção de folhas (o que ocasiona uma redução na fotossíntese e produção de novos tecidos), que notadamente são mais digestíveis e ricas nutricionalmente do que colmos (Euclides et al., 2009).

A FDN de uma forrageira possui alta correlação negativa com a ingestão de matéria seca pelos ruminantes, de maneira que quanto maior for o teor de fibra menor será a ingestão de MS por esses animais. Para Van Soest (1994) teores de FDN superiores a 60% da MS reduzem a capacidade de consumo voluntário da forragem pelos animais e conseqüentemente, reduzem o desempenho animal. Apesar de ter sido observado aumento nos teores de fibra ao longo dos cortes apenas no 5º corte (62,57% FDN) obtiveram-se valores de FDN superiores a 60% da MS, o que restringiria o consumo por parte dos animais.

Um dos motivos dos baixos teores de fibra e elevados teores de PB, NDT e coeficiente de DIMS observados no trabalho, esta relacionado com o critério adotado para o corte da forrageira que, foi realizado a uma altura de 30 cm. Desta forma, as plantas foram colhidas nos estágios vegetativos iniciais com elevada relação folha:colmo e baixa

lignificação da parede celular. Estes resultados reforçam a importância de se utilizar a altura como critério de corte, a fim de se obter um extrato de pastejo de melhor qualidade durante a maior parte do ano (Pedreira et al., 2007). Quando se utiliza como critério de corte intervalos de dias fixos, não há um controle eficiente da qualidade da forragem. Isso ocorre porque em condições favoráveis de clima e adubação há um crescimento acelerado das plantas exigindo que estas sejam consumidas num intervalo de tempo menor a fim de aproveitar uma forragem com qualidade superior. Um exemplo disso foi o trabalho de Benett et al. (2008) que ao utilizarem intervalos de corte fixos de 30, 30 e 34 dias em pastagem de *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster, obtiveram forragens com elevados teores de FDN: 65,63%, 65,36% e 70,45%, respectivamente. Os autores obtiveram estes resultados no final de primavera e início do verão, época em que as forrageiras apresentam maior crescimento. Segundo Pedreira et al. (2007) a estratégia de pastejo rotacionado baseada na altura do dossel (quando este atinge 95% de interceptação de luz) no pré-pastejo, favorece a produção de forragem de maneira eficiente e evita o acúmulo excessivo de colmos e de material morto, ao contrário do manejo baseado em dias fixos e pré-determinado, que podem restringir as possibilidades de ganho em eficiência do sistema de pastejo.

Outro fator que interferiu ($P < 0,05$) na qualidade do capim Piatã foi a dose de composto orgânico (equivalente N) utilizada no experimento (Figura 1). Ao analisar os teores de FDN para as doses de nitrogênio, constatou-se comportamento linear negativo ($y = -0,0796x + 72,948$; $r^2 = 0,88$) de acordo com as doses crescentes de nitrogênio aplicadas no solo. Os teores de FDN variaram entre 64,98% e 49,06%, considerando-se a maior e a menor dose de nitrogênio aplicada, respectivamente. O comportamento linear negativo encontrado neste experimento foi semelhante ao relatado por Benett et al. (2008) ao avaliarem as doses de 0, 50, 100, 150 e 200 kg de N ha⁻¹ corte⁻¹ em capim-Marandu, no entanto, os autores encontraram teores mais elevados de FDN para as doses avaliadas (de 64,65% a 69,70% de FDN), o que pode estar associado ao maior intervalo entre cortes utilizado (30 dias).

A FDA, celulose, hemicelulose e lignina, também apresentaram comportamento linear negativo à medida que se utilizaram maiores doses de nitrogênio no solo. Os teores de FDA variaram

segundo a equação $y = -0,0504x + 46,556$ (r^2 0,76), o que proporcionou concentrações de 41,51% e 31,46% (base na MS) para a menor e maior dose de nitrogênio aplicada, respectivamente. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Magalhães et al. (2007) ao avaliarem 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 *Urochloa decumbens* Stapf.cv.Brasilisk. Também, Gargantini (2005), ao empregar diferentes doses de nitrogênio (0, 25, 50 e 100 kg.ha⁻¹ ano⁻¹) na produção de *Panicum maximum* Jacq cv.Mombaça, verificou decréscimo nos teores de FDA com aumento nas doses de N.

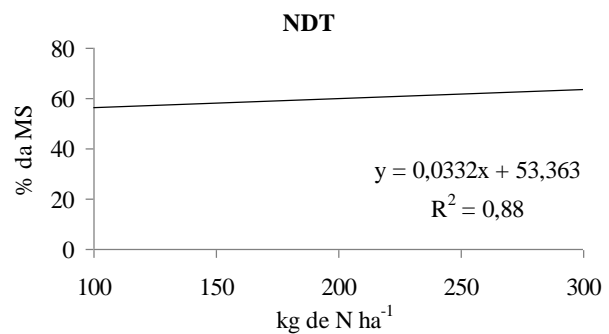
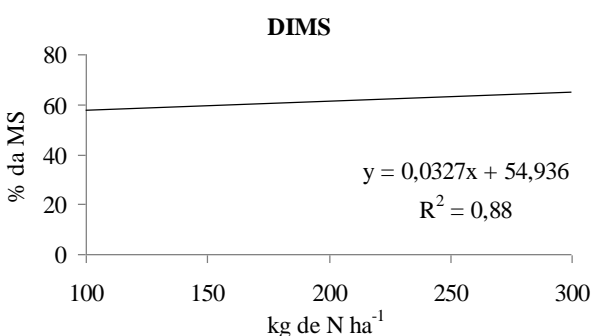
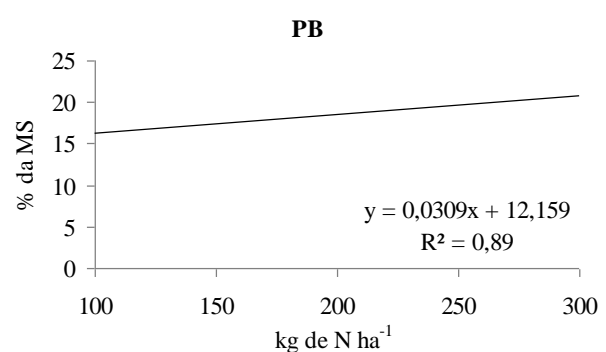
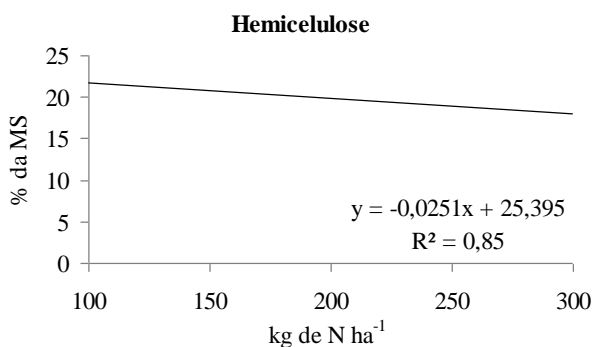
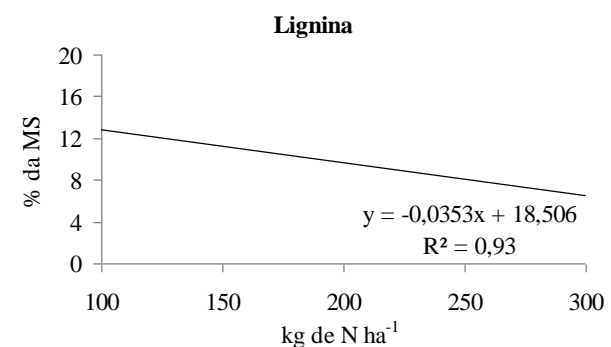
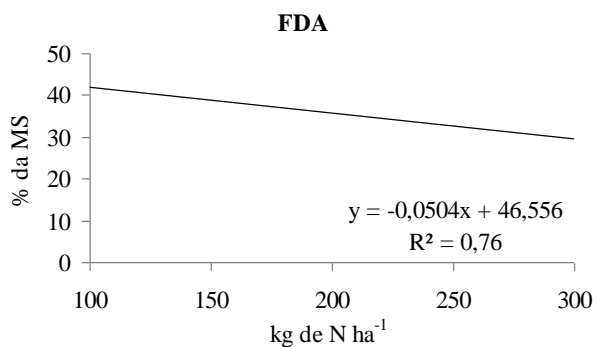
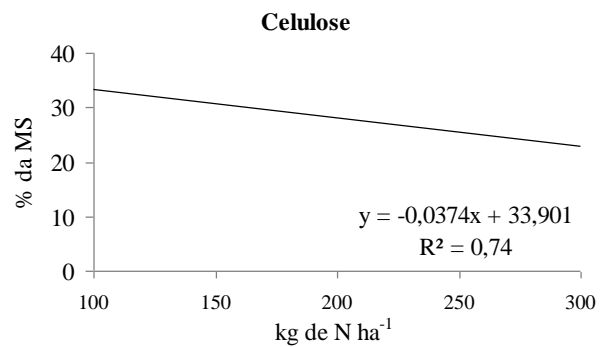
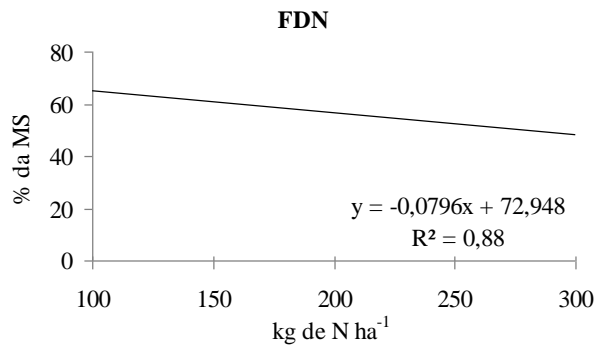




Figura 1. Teores de FDN, FDA, hemicelulose, celulose, lignina, coeficiente de digestibilidade *in vitro* da MS (DIMS) e nutrientes digestíveis totais (NDT) no capim-Piatã em diferentes doses de nitrogênio. Significativo a 5%.

As equações de predição obtidas segundo os teores de celulose, hemicelulose e lignina foram: $y = -0,0374x + 33,901$ ($r^2 = 0,74$), $-0,0251x + 25,395$ ($r^2 = 0,85$) e $y = -0,0353x + 18,506$ ($r^2 = 0,93$), respectivamente. Da mesma maneira que as doses de nitrogênio contribuíram para a redução das concentrações de FDN e FDA, também se observaram diminuições dos constituintes destas frações. Segundo Pereira et al. (2011) o aumento da disponibilidade de nitrogênio para as plantas leva ao incremento da 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. Este benefício foi observado neste trabalho, pois os teores de PB apresentaram um comportamento linear positivo à medida que aumentaram as doses de N aplicadas no solo.

A equação $y = 0,0309x + 12,159$ ($r^2 = 0,89$) descreve o comportamento PB observado no trabalho. As médias dos teores de proteína bruta variaram de 15,24% a 21,42% (base da MS) entre as doses de 100 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 capim-Marandu durante três cortes sucessivos. Os autores encontraram teores de PB de 10,65%, para o tratamento testemunha (0 kg N ha⁻¹) e 17,67% na maior dose de nitrogênio aplicada (200 kg 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 e 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 aos teores de NDT e coeficientes DIMS, observou aumento destas variáveis à medida que aplicou maiores doses de N no solo. Os teores de NDT e coeficientes DIMS observados foram de 56,68 e 58,20% para a dose 100 kg de N.ha⁻¹ e 63,32 e 64,74% 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 (Cappelle et al., 2001).

Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) entre os tipos de composto orgânico e nas interações composto orgânico x dose e composto orgânico x período de corte sobre os parâmetros avaliados. Desta forma, pode-se afirmar que ambos os compostos orgânicos, 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 bromatológico das plantas.

Conclusões

O valor bromatológico do capim-Piatã melhorou de forma crescente de acordo com as doses testadas, independente da fonte do composto orgânico utilizada.

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.; CASSOL, 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**, n.31, p.1515-1523, 2007.
- BARNABÉ, M.C.; ROSA, B.; LOPES, E. L.; ROCHA, G. P.; FREITAS, K. R. PINHEIRO, E. P. Produção e composição químico- bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 435-446, 2007.
- BENETT, C.G.S.; SALATIÉR BUZETTI, S.; SILVA, K.S.; BERGAMASCHINE, A.F.; FABRICIO, L.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.
- CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J. F. C.; CECON, P. R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.
- COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V.; SILVA, G.P.; SEVERIANO, E.C. Produção de massa seca e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf sob doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.6, p.1578-1585, 2009.
- COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V.; NEVES, B.P.; RODRIGUES, C.; SAMPAIO, F.M.T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n.4, p. 1197-1202, 2007.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999. 412p.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C. B. et al. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.12, p.1805-1812, 2008.
- GARGANTINI, P.E. **Irrigação e adubação nitrogenada em capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) na região oeste do Estado de São Paulo**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado e Zootecnia) Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Ilha Solteira.
- MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; SOUSA, R.S.; VELOSO, C.M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p. 1240-1246, 2007.
- ORRICO JUNIOR, M.A.P.; CENTURION, S.R.; ORRICO, A.C.A.; SUNADA, N.S. Effects of biofertilizer rates on the structural, morphogenetic and productive characteristics of Piatã grass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.6, p.1378-1384, 2012.
- ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; CENTURION, S.R.; SUNADA, N.S.; LUCAS JUNIOR, J. Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. **Revista Agrarian**, v.6, n.21, p.312-319, 2013.
- 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.
- PEREIRA, O.G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K.G.; SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; CECON, P.R. Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1870-1878, 2011
- SILVA, D.J. QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Editora Universitária, 2006, 3.ed. 166p.
- SOUZA, N.H.; MARCHETTI, M.E.; CARNEVALI, T.O.; RAMOS, D, D.; SCALON, S.P.Q.; SILVA, E. F. Estudo nutricional da canafístula (II): eficiência nutricional em função da adubação com nitrogênio e fósforo. **Revista Árvore**, vol.36, n.5, 2012
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminat**. Ithaca: Cornell University Press, 1994, 2.ed. 476p.