



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

USO DE BIOFERTILIZANTE NA ADUBAÇÃO DO CAPIM PIATÃ

STANLEY RIBEIRO CENTURION

Dissertação apresentada à
Faculdade de Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Grande
Dourados, como parte das
exigências para obtenção do título
de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção
Animal

Dourados-MS
MARÇO-2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

USO DE BIOFERTILIZANTE NA ADUBAÇÃO DO CAPIM PIATÃ

STANLEY RIBEIRO CENTURION

Zootecnista

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Amorim Orrico

Co-Orientadores: Prof. Dr. Marco Antonio Previdelli Orrico Junior

Dr. José Alexandre Agiova da Costa

Dissertação apresentada à
Faculdade de Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Grande
Dourados, como parte das
exigências para obtenção do título
de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção
Animal

Dourados-MS

MARÇO-2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da UFGD, Dourados, MS, Brasil

C397u	<p>Centurion, Stanley Ribeiro. Uso de biofertilizante na adubação do capim Piatã / Stanley Ribeiro Centurion – Dourados-MS : UFGD, 2014. 56 f.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Amorim Orrico.</p> <p>Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Capim Piatã. 2. Adubação de pastagem. 3. Biofertilizante. II. Orrico, Ana Carolina Amorim. II. Título.</p> <p>CDD: 631.8</p>
-------	---

Responsável: Vagner Almeida dos Santos. Bibliotecário - CRB.1/2620

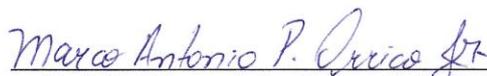
“Uso de biofertilizante na adubação do capim piatã”

por

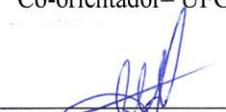
STANLEY RIBEIRO CENTURION

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título
de MESTRE EM ZOOTECNIA

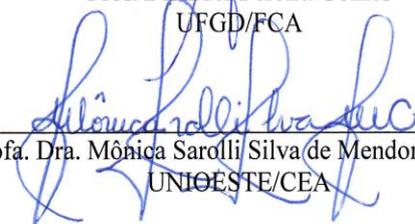
Aprovada em: 26/02/2014



Prof. Dr. Marco Antonio Previdelli Orrico Junior
Co-orientador- UFGD/FCA



Prof. Dr. Eder Pereira Gomes
UFGD/FCA



Prof. Dra. Mônica Sarolli Silva de Mendonça Costa
UNIOESTE/CEA

BIOGRAFIA DO AUTOR

Stanley Ribeiro Centurion, filho de Lelis Conceição de Oliveira Centurion e Aleixo Pereira Centurion, nasceu em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, no dia 1º de fevereiro de 1987.

Em janeiro de 2007 ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB e em agosto de 2008 foi transferido para Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, graduando-se em julho de 2011.

Em janeiro de 2012 foi aprovado no programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em produção animal da UFGD, sob orientação da Prof. Dr^a. Ana Carolina Amorim Orrico, submeteu-se a banca de defesa da dissertação, para obtenção do título de mestre, em fevereiro de 2014.

DEDICO

À minha nova família, minha esposa Evelyn pelo amor, pela paciência e dedicação durante todo o tempo e a minha filha Lara, que me ensinou o significado de amor incondicional!!!

Aos meus pais e irmãos, pelo apoio e incentivo prestado durante mais essa fase da minha vida.

ETERNAMENTE GRATO

Aos meus orientadores Ana Carolina Amorim Orrico e Marco Antonio Previdelli Orrico Junior pelos ensinamentos prestados e pelo exemplo de pessoas e profissionais.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar saúde, perseverança e sabedoria.

A Universidade Federal da Grande Dourados, principalmente a Faculdade de Ciências Agrárias, pela oportunidade e pelo espaço fornecido para o desenvolvimento da pesquisa.

A CAPES pela bolsa concedida, durante todo o curso.

A toda minha família, pelo apoio, incentivo e compreensão durante mais essa fase da minha vida, sei que apesar da distância todos estão ao meu lado e que sem o apoio deles nada seria possível, amo muito todos vocês.

A minha esposa Evelyn de Assis Rosa, pela compreensão e companheirismo durante toda a minha formação acadêmica.

Ao meu sogro e minha sogra, que me apoiam e estão, com muito sacrifício, cuidando da minha filha nessa reta final.

Aos meus orientadores, Prof^a. Dr^a. Ana Carolina e Prof. Dr. Marco Antonio, pela amizade, ensinamentos, paciência e dedicação ao longo dos seis anos de convívio.

Aos colegas do grupo de Manejo de Resíduos Agropecuários, pelo convívio diário e pela ajuda sempre que necessário, principalmente aos alunos da graduação de Zootecnia Carla, Franciely, Nara e Vitor que ajudaram em todas as etapas do experimento de campo.

A todos os professores da FCA, pelos ensinamentos e contribuição na minha formação profissional, em especial ao professor Dr. Fernando Miranda Vargas Junior pela área disponibilizada para a condução do experimento.

A todos os funcionários da faculdade FCA, principalmente ao seu Laudelino, Waldemar, João e ao Sasá, que quando necessário sempre estavam dispostos a dar suporte no trabalho de campo.

A todos os funcionários do transporte, principalmente ao Carlos que sempre disponibilizou carro para transportar os galões de biofertilizante.

Ao Zé Carlos, do almoxarifado, que disponibilizou os galões para armazenamento do biofertilizante e sempre que foi solicitado material de ultima hora para a realização dos serviços diários disponibilizava o que fosse necessário.

Aos técnicos dos laboratórios Giselda, Helda e João pelos auxílios nas análises de laboratório.

A todos os colegas da Pós pelo convívio e companheirismo durante o curso, principalmente a Karine, Rita e ao Kennyson, que tivemos mais proximidade durante o curso.

Ao meu Co-orientador Prof. Dr. José Alexandre Agiova da Costa, pelas sugestões durante a condução do experimento e pelos resultados das análises bromatológicas realizada na Embrapa.

Aos meus amigos (Arley, Diego, Fernanda e Rafael) de longa data que não estavam presentes no dia a dia, mas sempre torceram e incentivaram as minhas escolhas.

A todos que de alguma forma contribuiu para mais essa conquista.

A todos o meu muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	X
RESUMO.....	01
ABSTRACT.....	02
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	03
2. CAPITULO I – REVISÃO DE LITERATURA.....	05
2.1. CAPIM-PIATÃ.....	05
2.2. ADUBAÇÃO DE PASTAGEM.....	07
2.2.1 IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO.....	07
2.2.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA.....	09
2.3. IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS.....	11
2.4. VALOR NUTRITIVO.....	14
3. OBJETIVO GERAL.....	17
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. REFERÊNCIAS.....	18
CAPITULO 2 – CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DO CAPIM PIATÃ ADUBADO COM DIFERENTES DOSES DE BIOFERTILIZANTE.....	26

RESUMO.....	28
1. INTRODUÇÃO.....	29
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	32
4. REFERÊNCIA.....	34
CAPITULO 3 – PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM PIATÃ ADUBADO COM DIFERENTES DOSES DE BIOFERTILIZANTE.....	45
RESUMO.....	45
ABSTRACT.....	45
1. INTRODUÇÃO.....	45
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	46
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	47
4. REFERÊNCIA.....	49
CAPÍTULO 4 - IMPLICAÇÕES.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS

CFF: Comprimento final de folha

DIVMO: Digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica

FDA: Fibra em detergente ácido

FDN: Fibra em detergente neutro

K: Potássio

MM: Material morto

MS: Matéria seca

N: Nitrogênio

NFV: Número de folhas vivas

P: fósforo

PB: Proteína bruta

PC: Pseudocolmo

TAIC: Taxa de alongamento do pseudocolmo

TAIF: Taxa de alongamento foliar

TApF: Taxa de aparecimento foliar

Tmax: Temperatura máxima

Tmed: Temperatura média

Tmin: Temperatura mínima

Urel: Umidade relativa média

Urmax: Umidade relativa máxima

Urmin: Umidade relativa mínima

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 02

TABELA 1. Valores de temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), umidade relativa (Urel), umidade relativa máxima (Urmáx), umidade relativa mínima (Urmin) e precipitação encontrados durante o período experimental.....36

TABELA 2. Análise química do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de cada bloco experimental.....37

TABELA 3. Quantidades equivalente de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) presentes no biofertilizante por hectare.....38

CAPÍTULO 03

TABELA 1. Valores de temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), umidade relativa (Urel), umidade relativa máxima (Urmáx), umidade relativa mínima (Urmin) e precipitação encontrados durante o período experimental.....51

TABELA 2. Análise química do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de cada bloco experimental.....52

TABELA 3. Quantidades equivalente de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) presentes no biofertilizante por hectare.....53

TABELA 4. Valores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro e ácido (FDN e FDA), lignina, celulose, digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica (DIVMO) dos

dois cortes do capim Piatã adubados com diferentes doses de
biofertilizante.....55

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 01

FIGURA 1. Representação da “lei do mínimo”, de Liebig.....08

FIGURA 1. Diagrama da relação entre as principais características morfogênicas das forrageiras e os componentes estruturais do pasto, na fase vegetativa (Chapman & Lemaire, 1993, adaptado por Sbrissia & Da Silva, 2001).....12

CAPÍTULO 02

FIGURA 1. Comportamento do Filocrono do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.....39

FIGURA 2. Comportamento da TApF do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.....40

FIGURA 3. Comportamento da TAlF do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.....41

FIGURA 4. Comportamento da CFF do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.....42

FIGURA 5. Comportamento da NFV do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.....43

FIGURA 6. Comportamento da TAIC do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.....44

CAPÍTULO 03

FIGURA 1. Produção de matéria seca (MS) da planta inteira (PI), Folha e pseudocolmo (PC) para os dois cortes do capim Piatã adubados com diferentes doses de biofertilizante de suínos, com suas respectivas equações e R^2 54

RESUMO

CENTURION, Stanley Ribeiro, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Março de 2014. **USO DE BIOFERTILIZANTE NA ADUBAÇÃO DO CAPIM PIATÃ.** Orientadora: Ana Carolina Amorim Orrico; Co-orientadores: Marco Antonio Previdelli Orrico Junior e José Alexandre Agiova da Costa.

Foi realizado um experimento para avaliar as características morfogênica e estrutural, produção de massa seca e o valor nutritivo do capim Piatã adubados com diferentes doses de biofertilizantes de suínos. Foram avaliadas quatro doses de biofertilizante (0, 25, 50 e 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹) e seis repetições. Os parâmetros avaliados foram taxa de alongamento foliar, taxa de aparecimento foliar, filocrono, taxa de alongamento do pseudocolmo, comprimento final de folha, número de folhas vivas, produção de matéria seca da planta inteira, da folha, do pseudocolmo e material morto, teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, celulose e digestibilidade “*in vitro*” da planta inteira, da folha e do pseudocolmo. Todas as características, morfogênicas e estruturais, avaliadas apresentaram comportamento quadrático em função das doses de biofertilizantes aplicadas na adubação. O filocrono apresentou o melhor resultado nas doses de 75 e 42 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹ para o primeiro e segundo corte, respectivamente. A taxa de alongamento do pseudocolmo apresentou os menores alongamentos nas doses de 75 e 44 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, para o primeiro e segundo corte, respectivamente, podendo melhorar o aproveitamento da forragem pelo animal. As maiores produções de MS da planta inteira foram encontradas nas doses de 35 e 75 kg ha⁻¹ N equivalente corte⁻¹ para o primeiro e segundo corte, respectivamente. As melhores proporções de folha, pseudocolmo e material morto foram encontrados nas doses de 25 e 50 kg ha⁻¹ N equivalente corte⁻¹. Já o valor nutritivo não apresentou diferença significativa nas doses avaliadas, mas foram encontradas diferenças entre os cortes, sendo o primeiro corte melhor que o segundo.

Palavras-chave: Adubação orgânica, morfogênese, proteína, suíno, *Urochloa spp.*, valor nutritivo.

ABSTRACT

CENTURION, Stanley Ribeiro, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Mach 2014. **Use of biofertilizers manure in the grass Piatã.** Advisor: Ana Carolina Amorim Orrico; Co-advisor: Marco Antonio Previdelli Orrico Junior e José Alexandre Agiova da Costa.

An experiment was conducted to evaluate the morphogenic and structural characteristics, dry matter production and the nutritional value of grass Piatã fertilized with different doses of biofertilizers pigs. We evaluated four doses of biofertilizers (0, 25, 50 and 75 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent) and six repetitions. We evaluated leaf elongation rate, leaf appearance rate, Phyllochron, pseudostem elongation rate, final leaf length, number of green leaves, dry matter of the whole plant, leaf, pseudostem and dead material, contents crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, lignin, cellulose and digestibility "in vitro" of the whole plant, leaf and pseudostem. All features, morphogenetic and structural, evaluated presented quadratic behavior in function of biofertilizers rates applied in the fertilizer. Phyllochron showed the best results at doses of 75 and 42 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent for the first and second cut, respectively. The elongation rate of the pseudostem showed lower elongation at doses of 75 and 44 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent to the first and second section respectively, thus improving the utilization of fodder the animal. The highest DM yields of the whole plant were found at doses of 35 and 75 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent for the first and second section respectively. The best proportions sheet, pseudo stem and dead material were found at doses of 25 and 50 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent. But the nutritional value was not significantly different in the evaluated doses, but differences were found between the cuts, the first cut better than the second.

Key words: organic fertilization, morphogenic, protein, pig, *Urochloa spp.*, nutritional value

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Vários são os trabalhos na literatura que relatam a importância das pastagens tropicais para a produção da bovinocultura no Brasil, tendo em vista o baixo custo de produção nesse sistema. Além dos baixos custos, a produção de bovinos a pasto é o principal modelo de produção utilizado no país, 90% da terminação dos bovinos de corte ocorrem em sistema extensivo (ANUALPEC, 2010).

Apesar da larga utilização das pastagens, vários são os fatores que limitam a produção das forrageiras tropicais, podendo ser citada a própria fisiologia da planta que possibilita diferentes produtividades durante o ano (sazonalidade) e o manejo inadequado, principalmente em relação à taxa de lotação que está bem acima das ideais para as áreas, além da falta de correção e adubação do solo e falta de conhecimento das estratégias de manejo para cada forragem.

O manejo inadequado das forragens, com o tempo, leva a degradação das pastagens e diminui o potencial produtivo da forragem e conseqüentemente o baixo desempenho dos animais, tornando o sistema de produção a pasto ineficiente e caro, devido à necessidade de suplementação dos animais e maiores áreas de pastagens para produção.

Para diminuir o risco de degradação e melhorar a eficiência do sistema de produção é adotada a adubação nitrogenada dessas áreas, com a utilização de adubos minerais (uréia), mas a utilização desses adubos na maioria das vezes se torna onerosa para o produtor que acaba deixando de realizar a adubação ou realiza uma subadubação, que não resolve o problema.

Como alternativa aos fertilizantes minerais, tem-se a utilização de biofertilizante, que possui na sua composição nitrogênio, fósforo e potássio que são os principais nutrientes essenciais às plantas, além dos micronutrientes. Outra vantagem do biofertilizante é que na

sua maioria são produzidos na própria propriedade, baixando o custo e reaproveitando os alimentos presentes nos dejetos dos animais que seriam desperdiçados.

A composição química é o principal problema para a utilização de biofertilizante na adubação de forragens, já que são muitas as variáveis que alteram a composição do adubo. Para que a utilização de biofertilizante na adubação de pastagens seja eficiente, sem prejudicar o meio ambiente, é necessário caracterizar o adubo e calcular as doses que serão utilizadas em função de um nutriente. Para a adubação de forragem o mais comum é se basear nas quantidades de nitrogênio.

Na literatura atual, na maioria dos trabalhos que utilizam adubação orgânica (chorume, cama de frango, dejetos de suíno, biofertilizante e composto orgânico), os dejetos não passaram por um tratamento prévio e as quantidades de nutrientes inseridas no meio não são controladas. No Brasil, os trabalhos realizados por Orrico Junior et al. (2012) e Orrico Junior et al. (2013a) são uns dos poucos que avaliaram a produção e o valor nutritivo de forragens que foram adubadas com biofertilizante e as doses foram calculadas com base no nitrogênio presente no efluente.

Diante disto são necessários trabalhos que estudem a influência da adubação com efluentes dos processos de biodigestão (biofertilizante) sobre o desempenho produtivo das plantas forrageiras, principalmente em condições brasileiras.

O presente trabalho é composto por três capítulos, sendo o primeiro na forma de revisão de literatura e o segundo e o terceiro na forma de artigo científico, seguindo as normas da revista *Grass and Forage Science*.

2. CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CAPIM-PIATÃ

O gênero *Urochloa* possui aproximadamente 90 espécies, apesar da grande variedade existente poucos são os ecótipos utilizados comercialmente. A *Urochloa brizantha* cv. Piatã foi lançada pela Embrapa Gado de Corte no ano de 2006, após 16 anos de avaliação, sendo os estudos iniciais realizados com material coletado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) na região de Welega, na África, entre os anos de 1984 e 1985 (CNPGC-EMBRAPA, 2013).

De acordo com CNPGC-EMBRAPA (2013) o capim Piatã é uma planta de crescimento cespitoso (formando touceiras) de porte médio e com altura de 0,85 a 1,10 metros, com colmos verdes e finos. As bainhas foliares têm poucos pêlos claros e a lâmina foliar é glabra (sem pêlos) medindo até 45 cm de comprimento e 1,8 cm de largura. A lâmina foliar é áspera na face superior e tem bordas serrilhadas e cortantes, com perfilhamento aéreo. Sua inflorescência se diferencia das atuais cultivares de *Urochloa spp.* por apresentar maior número de racemos (até 12), quase horizontais, com pêlos longos e claros nas bordas e espiguetas sem pêlos e arroxeadas no ápice.

O capim Piatã é adaptado a solos de média e boa fertilidade das zonas tropicais brasileiras onde, tradicionalmente, as cultivares Marandu e Xaraés são largamente utilizadas. A vantagem é que o Piatã apresenta características diferenciadas em diversos aspectos, tais como: 1) floração é mais precoce nos meses de janeiro e fevereiro, permitindo a recuperação das plantas e a produção de forragem de boa qualidade no final do período das chuvas; 2) Seus colmos são mais finos e facilmente aproveitados pelo animal, o que favorece o consumo da forragem disponível ou a reservada para a seca; 3) maior resistência às cigarrinhas típicas de pastagem, quando comparado com o capim Xaraés. O que o torna uma importante alternativa para a diversificação de pastagens (CNPGC-EMBRAPA, 2008).

Euclides et al. (2009) avaliaram o desempenho de novilhos por três anos em três genótipos de *Urochloa brizantha*. (Xaraés, Piatã e Marandu) e na primeira seca encontraram maior ganho médio diário nos animais que pastejaram o capim Piatã, nas outras duas secas não obtiveram diferenças significativas, já nas águas o capim Piatã obteve melhores resultados que o capim Xaraés no primeiro e no terceiro ano e não diferiu do capim Marandu. Os mesmos autores observaram que a oferta de matéria seca de lâmina foliar em kg por 100 kg de peso corporal por dia, durante todo o período experimental, foi maior ($p < 0,01$) nos pastos da cv. Piatã (7,8), seguida daquelas dos pastos das cvs. Marandu (6,8) e Xaraés (6,4). Coelho (2011) encontrou ganho médio diário de 0,383 e 0,516 kg em bezerras nelore pastejando capim Piatã no verão e outono, respectivamente.

Euclides et al. (2008) avaliaram a produção de forragem de três cultivares de *Urochloa spp.* sob pastejo nas águas e encontraram produção de matéria seca de 3.980 kg ha⁻¹ para o capim Piatã, sendo essa produção semelhante ao capim Xaraés (4.260 kg ha⁻¹) e Marandu (3.850 kg ha⁻¹) e na seca não obtiveram diferença estatística entre as cultivares. A produção de matéria seca de lâmina foliar seguiu a mesma tendência no período das águas, já no período da seca o capim Piatã produziu 930 kg ha⁻¹, sendo superior ao capim Marandu e Xaraés que produziram 720 e 660 kg ha⁻¹, respectivamente.

2.2. ADUBAÇÃO DE PASTAGEM

2.2.1. IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO

Assim como acontece em qualquer sistema de produção animal ou vegetal os indivíduos do sistema têm seu potencial produtivo determinado pelo genótipo. Desta forma, não adianta utilizar o genótipos mais produtivos sem fornecer os nutrientes necessários para suprir as exigências da cultura. Para os vegetais esses nutrientes são fornecidos por meio da aplicação de adubos, seja ele mineral ou orgânico.

Segundo Fagundes et al. (2005) as regiões tropicais onde a pecuária é praticada de forma extrativista, a baixa disponibilidade de nutrientes é, seguramente, um dos principais fatores que interferem na produtividade e na qualidade da forragem. Assim, a aplicação de nutrientes em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio (N), é uma prática fundamental quando se pretende aumentar a produção de forragem.

Vários são os autores que relatam a importância do nitrogênio para o aumento na produtividade das forrageiras (Benett et al. 2008; Silva et al. 2009; Araujo et al. 2011; Magalhães et al. 2012), esse fato é evidenciado por Orrico Junior et al. (2012; 2013ab) que verificaram a redução no tempo para o surgimento de duas folhas consecutivas, com a utilização de adubação nitrogenada. O nitrogênio tem efeito direto no alongamento das folhas e no número de folhas por perfilho (Silva et al. 2009) e promove o aumento nos teores de proteína bruta (França et al. 2007). A adoção de adubação nitrogenada proporciona aumento na produção de matéria seca das gramíneas com um maior alongamento das folhas, maior número de folhas por perfilhos, maior densidade de perfilhos e alongamento do pseudocolmo e com isso possibilita maiores taxas de lotação e conseqüentemente maior produtividade animal por área.

Na prática da adubação é muito conhecida a “lei do mínimo” de Liebig (Figura 1), isto é, a produção fica limitada pelo nutriente que se encontra em menor disponibilidade. O N

acaba sendo o de maior demanda já que é o nutriente mais importante para a recuperação e produção das folhas após o pastejo, sendo a folha a parte mais fotossinteticamente ativa das plantas.

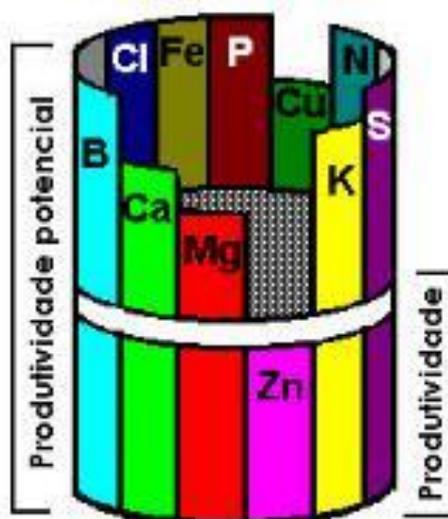


Figura 2. Representação da “Lei do mínimo”, de Liebig.

Muitos trabalhos na literatura relatam o aumento na produção de MS e melhora na qualidade das forragens com a utilização da adubação nitrogenada. Mesquita et al. (2010) trabalhando com adubação nitrogenada crescente (0, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹ N) em *Urochloa brizantha*. cv Marandu, encontraram produção de 10.680 para 12.170 kg ha⁻¹ MS para as dose de 150 e 450, respectivamente. O mesmo comportamento foi encontrado por Pereira et al. (2010) que trabalharam com adubação nitrogenada do capim Marandu e encontraram média de densidade ao longo do ano de 338,1 kg ha⁻¹ cm⁻¹ e 409,8 kg ha⁻¹ cm⁻¹ para o capim sem adubação e para o capim adubado com 450 kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

Dourado et al. (2009) avaliaram a produtividade da *Urochloa brizantha*. cv Piatã submetidas as diferentes doses de nitrogênio 0, 125, 150, 375 e 500 kg ha⁻¹ de N e encontraram um efeito quadrático na produção total de MS, obtendo maior produção com a dose de 411 kg ha⁻¹ de N, sendo incrementado 118% de MS quando comparado com o tratamento sem adubação que produziu 1.469 kg ha⁻¹. Já para a produção de MS da lâmina

foliar foi observado uma produção de 1.925 kg ha⁻¹ na dose de 384 kg ha⁻¹ de N sendo superior a dose de 500 kg ha⁻¹ de N que produziu 1.810 kg ha⁻¹.

Cabral et al. (2012) quando avaliaram a disponibilidade total de matéria seca do capim Xaraés adubado com as doses de 0, 125, 250, 375, 500 kg ha⁻¹ de N., encontraram disponibilidade de 6240 kg ha⁻¹ de MS para o tratamento com 500 kg ha⁻¹ de N, e 3320 kg ha⁻¹ de MS para o tratamento testemunha (sem adubação), obtendo um incremento de 87,5% na disponibilidade total de matéria seca quando comparadas a maior e a menor dose de N. No mesmo trabalho os autores encontraram um efeito quadrático ($P < 0,001$) das doses de N sobre a densidade populacional de perfilhos. O maior perfilhamento foi encontrado para a dose de 270 kg ha⁻¹ de N com 113 perfilhos 0,15 m², tendo um aumento de 89% em relação ao testemunha.

Como foi dito anteriormente a falta de outros nutrientes pode acarretar na diminuição da produção de massa seca da planta, sendo necessário realizar periodicamente as correções nos teores desses nutrientes, para que haja um adequado crescimento das plantas. Alguns nutrientes são necessários até mesmo para que ocorra a absorção adequada de outros nutrientes, como por exemplo, se o nitrogênio for suprido na forma de nitrato (NO₃⁻), na ausência de molibdênio, o nitrogênio não será assimilado, visto que o molibdênio é essencial para a redução de NO₃⁻ para amônio (NH₄⁺). Assim, não haverá síntese de aminoácidos e de proteínas e a planta não crescerá adequadamente (PRADO, 2008).

2.2.2. ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Na literatura atual são encontrados poucos trabalhos relatando a produção e a qualidade nutricional de forrageiras com a utilização de adubação orgânica. Silva Neto et al. (2010) avaliaram a produção de capim Marandu submetidos a doses crescentes (0, 37,5; 75 e 112,5 m⁻³ ha⁻¹ as doses foram calculadas no teor de N presente no resíduo e nenhuma dose

ultrapassou 100 kg de N) de efluentes de frigoríficos e encontraram incremento linear ($p < 0,05$) na produção de massa seca total. Segundo o modelo foram observados incrementos de 199, 298 e 397% e 181, 261 e 342% para o primeiro e segundo corte, respectivamente, quando comparados com o tratamento testemunha para as doses de 37,5, 75 e 112,5 m³ ha⁻¹, respectivamente. Quando os autores compararam as produções entre os cortes foram encontradas produções superiores no segundo corte de 81, 75 e 72% em relação ao primeiro corte, nas doses de 37,5; 75 e 112,5 respectivamente, evidenciando o efeito residual das aplicações do adubo, que foi dividido em três aplicações.

Realizando adubação com água residuária da suinocultura nas doses de 0, 15, 30 e 45 m³ ha⁻¹ (0, 76,8, 153,7 e 230,5 kg N ha⁻¹ corte⁻¹, respectivamente) em pastagem natural (*Paspalum* spp. e *Axonopus* spp.) da região sul do Brasil, Scheffer-Basso et al. (2008) encontraram crescimento linear na altura de plantas, sendo que na maior dose as plantas foram 21 cm maiores que as plantas que não tiveram nenhum tipo de suplementação.

Orrico Junior et al. (2013a) avaliaram a produção de matéria seca do capim Piatã submetido a diferentes doses de adubação com efluente de abatedouro avícola e verificaram que a produção de matéria seca seguiu um modelo linear de predição em função das doses de efluente avícola, em que o tratamento com 250 kg ha⁻¹ de N foi 55% maior, quando comparado com o tratamento de 50 kg ha⁻¹ de N.

Orrico Junior et al. (2013b) estudaram a adubação do capim Piatã com diferentes doses de composto orgânico e encontraram maior produção de matéria verde e seca na dose de 300 kg N ha⁻¹ corte⁻¹, quando comparados com a produção da dose inicial de 100 kg N ha⁻¹ corte⁻¹. Além da produtividade por área ser melhor na maior dose de adubação, as características morfogênicas como taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento de folha e pseudocolmo, número de folhas vivas e tamanho final de folha tiveram melhores resultados na dose de 300 kg N ha⁻¹ corte⁻¹.

Em outro trabalho realizado por Orrico Junior et al. (2012) utilizando biofertilizante oriundo dos dejetos de bovinos e suínos para a adubação do capim Piatã nas doses de 100, 200 e 300 kg N ha⁻¹ corte⁻¹ os melhores resultados para produção de matéria seca e matéria verde também foram encontrados na maior dose para os dois tipos de adubo e não foram encontradas diferenças de produção quando comparados os dois efluentes.

2.3. IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIIS

A essência do manejo da pastagem consiste em encontrar balanço eficiente entre o crescimento da planta, o seu consumo e a produção animal para manter estável o sistema de produção. Assim, há de se buscar conhecimentos que possibilitem manejar de forma mais eficiente os pastos tropicais e, conseqüentemente, delinear estratégias para seu melhor aproveitamento (Hodgson, 1990).

O conhecimento das características morfogênicas, por estas estarem diretamente relacionadas com as variações das características estruturais e as respostas funcionais de plantas forrageiras ao pastejo, é de grande importância para planejar estratégias de manejo da forragem produzida de forma a assegurar longevidade, produtividade e sustentabilidade do ecossistema pastagem (Silva e Nascimento Jr., 2007).

Segundo Chapman e Lemaire (1993) a morfogênese pode ser expressa em termos de taxa de aparecimento (organogênese), expansão de novos órgãos e senescência. A morfogênese em plantas no estágio vegetativo de clima temperado (C₃) pode ser descrita por três características básicas onde apenas folhas são produzidas: aparecimentos de folhas, alongamento de folhas e duração de vida das folhas (Marcelino et al. 2006). As variáveis morfogênicas interagem entre si e compõem as características estruturais do dossel, as quais, por sua vez influenciam diretamente o índice de área foliar (IAF) do pasto (Montagner, 2007).

Estas características são determinadas geneticamente, porém alguns fatores externos como temperatura, luminosidade, umidade, disponibilidade de nutrientes e manejo interferem nas suas características produtivas e qualitativas. Em plantas forrageiras de clima tropical (C4), ocorre ainda o alongamento do colmo (Figura 2) na fase vegetativa (Fagundes et al. 1999; Cecato et al. 2000; Cavalcante, 2001), um processo que incrementa o rendimento forrageiro, mas compromete a eficiência do pastejo face à alteração na estrutura do dossel, principalmente pela redução na relação lâmina:colmo (Cândido et al. 2005; Flores et al. 2008).

A TApF é o número de folhas que aparece em cada perfilho por unidade de tempo. Seu inverso, o filocrono, determina o intervalo de tempo necessário para o aparecimento de duas folhas consecutivas. Já, a taxa de alongamento foliar é o efeito

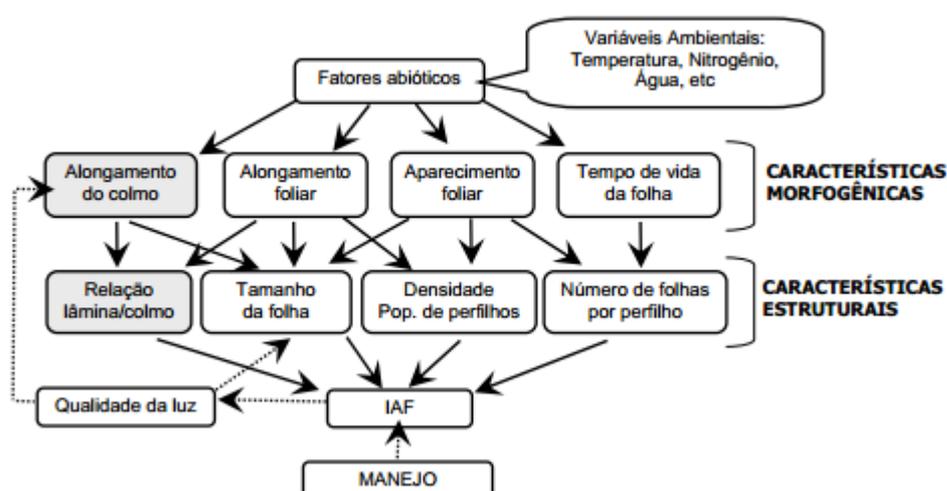


Figura 3. Diagrama da relação entre as principais características morfogênicas das forrageiras e os componentes estruturais do pasto, na fase vegetativa (Chapman & Lemaire, 1993, adaptado por Sbrissia & Da Silva, 2001).

cumulativo da divisão e alongamento celular (Schnyder et al. 2000). E ainda, a duração de vida da folha é o intervalo de tempo no qual uma dada folha permanece verde, ou seja, do seu aparecimento até a senescência. A combinação dessas características morfogênicas determina

as três principais características estruturais do dossel forrageiro: o tamanho da folha, que é o produto da taxa de expansão foliar e a duração do período de alongamento para uma dada folha; a densidade populacional de perfilhos, que é diretamente influenciada pela taxa de alongamento das folhas, por meio da determinação do número potencial de gemas e do “site fillig” que, junto, determinam a taxa de aparecimento de perfilhos (Skinner e Nelson, 1992). O equilíbrio entre a taxa de aparecimento de perfilhos e a taxa de mortalidade de perfilhos determina a população de perfilhos no relvado; e o número de folhas vivas por perfilhos, que é diretamente influenciada pela taxa de aparecimento e pela duração de vida das folhas (Lemaire e Agnusdei, 2000). Seu valor, normalmente, é específico para cada espécie.

A estrutura do pasto também assume um papel importante na utilização da forrageira pelos animais (Difante et al. 2009). A estrutura do dossel é definida como sendo a distribuição espacial e o arranjo dos componentes morfológicos da parte aérea das plantas (Laca e Lemaire 2000). Segundo Euclides et al. (2000) o consumo máximo de forragem ocorre quando os animais estão em pastagens com alta densidade de folhas acessíveis ao animal, e que o colmo e/ou material morto podem limitar o consumo, mesmo quando a massa de forragem é alta.

Um dos manejos incorretos realizado pelos produtores é a altura de resíduo deixado nos pastos após o consumo pelo animal, a altura de resíduo é um dos responsáveis pela quantidade e pela qualidade da forragem presente no dossel (Gonçalves, 2002). Em áreas onde o consumo de forragem é elevado, deixando um baixo resíduo, a produção e o consumo de matéria seca é elevada, devido à grande presença de colmos e material morto, em contrapartida a presença desses materiais diminuem a qualidade nutricional da forragem. Já em pastagem onde os resíduos são mais elevados as produções e o consumo de matéria seca são menores, mas o valor nutritivo das mesmas se tornam superiores, devido à presença quase que exclusiva de folhas verdes. O manejo da altura do resíduo é responsável por modificar a estrutura do pasto, e o consumo máximo de forragem pelos animais ocorre quando há uma

alta densidade de folhas acessíveis, e que o material morto e o colmo podem limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta (Galbeiro, 2009).

Após desfolhações severas (perdas do meristema apical) as plantas têm seu mecanismo de rebrotação modificado, em função da área foliar remanescente (Brougham, 1956) haja visto que a interceptação de luz pelas folhas, que é a parte mais fotossinteticamente ativa da planta, é prejudicada e assim aumenta a qualidade da luz incidente nas gemas basais, estimulando o aumento no aparecimento de novos perfilhos. Segundo Sbrissia, (2004) a densidade populacional de perfilhos é variada com a altura do dossel, e a taxa de aparecimento potencial de novos perfilhos só pode ser atingida quando o índice de área foliar é baixo. Já em pasto onde índice de área foliar remanescente permanece alto após o pastejo, a planta tem como mecanismo para o restabelecimento de crescimento o alongamento da lâmina foliar, com isso a fotossíntese realizada por esse tecido contribui muito pouco para o crescimento da planta já que as folhas perdem sua capacidade fotossintética com o tempo (Parsons et al. 1983) e com isso as primeiras folhas surgidas que foram rejeitas pelo animal começam a senescer.

Flores et al. (2008); Galbeiro (2009); Nantes et al. (2013) encontraram maiores produções de folhas nos capins Marandu, Xaraés e Piatã quando utilizou-se intensidade de pastejo nas alturas de 40 e 45 cm. Esses resultados demonstram que em IAF elevado ocorre um aumento no alongamento e no aparecimento da folha.

2.4. VALOR NUTRITIVO

O valor nutritivo das forrageiras é determinado geneticamente, mas a sua composição sofre variação com as condições climáticas, com os manejos adotados, a idade fisiológica e com a fertilidade do solo. Essas variações na composição química da forragem

podem estimular ou diminuir o consumo pelo animal e conseqüentemente afetar o ganho médio diário.

Um dos principais problemas para a produção de animais a pasto está na sazonalidade que ocorre nas gramíneas tropicais (C₄), durante a estação da seca (outono e inverno), onde a temperatura e o fotoperíodo diminuem. Devido a essas mudanças climáticas as proporções de material morto e colmo aumentam, diminuindo a relação folha:colmo, ao mesmo tempo a deposição de tecidos estruturais na planta aumenta. Esse quadro pode ser comprovado por Galbeiro (2009) que encontrou maiores valores de proteína bruta no verão (13%) e no final da primavera (14%), em comparação ao inverno (10%) e outono (12%), provavelmente esse valor elevado encontrado no outono pode ser justificado com a data do corte, mas essa informação não foi fornecida pelo autor. O mesmo autor encontrou menor fração de fibra em detergente neutro (FDN) e maior digestibilidade da forragem na época do verão.

Vários autores (Euclides et al. 2000; Palhano et al. 2007; Trindade et al. 2007) demonstraram que a estrutura do pasto é mais importante do que o valor nutritivo, no controle do consumo de forragem pelos animais, e no país, grande parte das áreas com pastagem possuem baixa disponibilidade de forragem e uma elevada taxa de lotação, então na maioria das situações a oferta de forragem acaba limitando o consumo dos animais e se tornando mais importante para a produção animal que o valor nutritivo da forragem em si.

Quando as pastagens são bem manejadas é possível conseguir ótimas produções por animal ou por área, somente ajustando a taxa de lotação da área, esse aspecto fica bem destacado quando-se compara a taxa de lotação durante os períodos do ano, em que nas águas é possível colocar mais que o dobro de UA ha⁻¹ quando comparado com a seca. Esse resultado pode ser visto no trabalho realizado por Euclides et al. (2009) que encontraram maiores taxas de lotação, em três cultivares de *Urochloa spp.* (Marandú, Xaraés e Piatã), na época das águas

quando comparado com o período seco do ano, obtendo em média para os três cultivares uma taxa de lotação de 3,1 e 1,3 UA ha⁻¹ para as águas e seca, respectivamente.

3. OBJETIVO GERAL

Avaliar a utilização do biofertilizante, obtido com a estabilização de dejetos da suinocultura, na adubação de pastagens formadas com capim Piatã.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Influência das doses (0, 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ equivalente corte⁻¹ de N) de biofertilizante de suínos sobre as características morfogênicas e estruturais do capim Piatã.
- Influência das doses (0, 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ equivalente corte⁻¹ de N) de biofertilizante de suínos na produção de matéria seca, folha, colmo, matéria morta e no valor nutritivo do capim Piatã.

4. REFERÊNCIAS

- Anuário da pecuária brasileira - [ANUALPEC]. 2010. Instituto FNP - São Paulo, Brasil.
- Araujo, A.S.; Silva, J.E.C.; Santos, A.C.; Silva Neto, S.P.; Dim, V.P.; Alexandrino, E. 2011. Substituição de nitrogênio por esterco bovino na produtividade de forragem e qualidade do solo. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, 12: 852-866.
- Benett, C.G.S. Buzetti, S.; Silva, K.S.; Bergamaschine, A.F.; Fabricio, J.A. 2008. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*. 32: 1629-1636.
- Brougham, R.W. 1956. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. *Australian Journal of Agricultural Research*, 7: 377-387.
- Cabral, W.B.; Souza, A.L.; Alexandrino, E.; Toral, F.L.B.; Santos, J.N.; Carvalho, M.V.P. 2012. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41: 846-855.
- Cândido, M.J.D.; Alexandrino, E.; Gomide, J.A. 2005. Duração do período de descanso e crescimento do dossel de *Panicum maximum* cv Mombaça sob lotação intermitente. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34: 398-405.
- Cavalcante, M.A.B. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas. 2001. 32f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

- Cecato, U.; Machado, A.O.; Martins, E.N.; Pereira, L.A.F.; Barbosa, M.A.A.F.; Santos, G.T. 2000. Avaliação da produção e de algumas características de rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* jacq. sob duas alturas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. 29: 660-668.
- Chapman, D.F.; Lemaire, G. 1993. Morphogenic and structural determinants of plants regrowth after defoliation. p. 55-64. In. BAKER, M.J. (Ed.). Grasslands for our world. Wellington: SIR.
- Coelho, F.S. Comportamento de pastejo e ganho de peso de bezerras Nelore em sistema de ingestão lavoura-pecuária-floresta. 2011, 10f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
- Difante, G.S.; Nascimento Júnior, D.; Euclides, V.P.B.; Silva, S.C.; Barbosa, R.A.; Gonçalves, W.V. 2009. Sward structure and nutritive value of tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements. Revista Brasileira de Zootecnia. 38: 9-19.
- Dourado, R.L. et al.. Características agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã submetida doses de nitrogênio. In: ZOOTEC, 2009. Águas de Lindóia-MG, Anais...Zootec, 2009. CD Rom.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. 2008. Avaliações comprovam qualidade de forragem do capim-piatã. [online]. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/produtoseservicos/piata/piata_3.pdf> [Acessado em 12/072013].

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. 2013. Piatã Cultivar de *Brachiaria brizantha*. [online] Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/pdf/piata.pdf>> [Acessado em 29/06/2013].

Euclides V.P.B.; Macedo, M.C.M.; Valle, C.B.; Difante, G.S.; Barbosa, R.A.; Cacere, E.R. 2009. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 44: 98-106.

Euclides, V.P.B.; Cardoso, E.G.; Macedo, M.C.M.; Oliveira, M.P. 2000. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia. 29: 2200-2208.

Euclides, V.P.B.; Macedo, M.C.M.; Valle, G.S.; Barbosa, R.A.; Gonçalves, W.V. 2008. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 43: 1805-1812.

Fagundes, J.L.; Fonseca, D.M.; Gomide, J.A.; Nascimento Junior, D.; Vitor, C.M.T.; Moraes, R.V.; Mistura, C.; Reis, G.C.; Martuscello, J.A. 2005. Acúmulo de forragem em pasto de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 40: 397-403.

Fagundes, J.L.; Silva, S.C.; Pedreira, C.G.S.; Carnevalli, R.A.; Carvalho, C.A.B.; Sbrissia, A.F.; Pinto, L.F.M. 1999. Intensidades de pastejo e a composição morfológica de pastos de *Cynodon spp.* Scientia Agricola. 56: 897-908.

Flores, R.S.; Euclides, V.P.B.; Abrão, M.P.C.; Galbeiro, S.; Difante, G.S.; Barbosa, R.A. 2008. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins

marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37: 1355-1365.

França A.F.S.; Borjas, A.R.; Oliveira, E.R.; Soares, T.V.; Miyagi, E.S.; Sousa, V.R. 2007. Parâmetros nutricionais do capim-tanzânia sob doses crescentes de nitrogênio em diferentes idades de corte. *Ciência Animal Brasileira*. 8: 695-703.

Galbeiro, S. Características morfogênicas, acúmulo e qualidade da forragem do capim-xaraés submetidos a intensidades de pastejo sob lotação contínua. 2009. 33f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Curso de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá.

Gonçalves, A.C. Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. 2002. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de pós-graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

Hodgson, J. 1990. *Grazing management: science into practice*. John Wiley & Sons, New York, NY, USA.

Laca, E.A.; Lemaire, G. 2000. Measuring sward structure. p.103-122. In: T’mannetje, L.; Jones, R. M. ed. *Field and laboratory methods for grassland and animal production research*. CABI, New York, NY, USA.

Lemaire, G.; Agnusdei, M. 2000. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. p. 117-144. In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A. et al. eds. *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. [S.I.]: CAB International, New York, NY, USA.

Magalhães, J.A.; Carneiro, M.S.S.; Andrade, A.C.; Pereira, E.S.; Souto, J.S.; Pinto, M.S.C.; Rodrigues, B.H.N.; Costa, N.L.; Mochel Filho, W.J.E.. 2012. Eficiência do nitrogênio,

produtividade e composição do capim-andropogon sob irrigação e adubação. Archivos de zootecnia. 61: 577-588.

Marcelino, K.R.A.; Nascimento Junior, D.; Silva, S.C.; Euclides, V.P.B.; Fonseca, D.M. 2006. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. Revista Brasileira de Zootecnia. 35: 2243-2252.

Martuscello, J.A.; Fonseca, D.M.; Nascimento Júnior, D.; Santos, P.M.; Ribeiro Junior, J.I.; Cunha, D.N.F.V.; Moreira, L.M. 2005. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. Revista Brasileira de Zootecnia. 34: 1475-1482.

Mesquita, P. Dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidos à lotação contínua e ritmos de crescimento contrastantes. 2008. 44f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Curso de Pós-graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA]. 2012. Recuperação de áreas degradadas. [online]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/recuperacao-areas-degradadas>> [Acesso em: 13 ago. 2013].

Montagner, D.B. Morfogênese e acúmulo de forragem em capim mombaça Submetido a intensidades de pastejo rotativo. 2007. 38f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

- Montagner, D.B.; Nascimento Júnior, D.; Sousa, B.M.L.; Vilela, H.H.; Silveira, M.C.T.; Euclides, V.P.B.; Silva, S.C.; Carloto, M.N. 2012. Morphogenesis in guinea grass pastures under rotational grazing strategies. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41: 883-888.
- Nantes, N.N.; Euclides V.P.B.; Montagner, D.B.; Lempp, B.; Barbosa, R.A.; Gois, P.O. 2013. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 48: 114-121.
- Orrico Junior, M.A.P.; Centurion, S.R.; Orrico, A.C.A.; Oliveira, A.B.M.; Sunada, N.S. 2013. Características produtivas, morfogênicas e estruturais do capim Piatã submetido à adubação orgânica. *Ciência Rural*. 43: 1238-1244.
- Orrico Junior, M.A.P.; Centurion, S.R.; Orrico, A.C.A.; Sunada, N.S. 2012. Effects of biofertilizer rates on the structural, morphogenetic and productive characteristics of Piatã grass. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41: 1378-1384.
- Orrico Junior, M.A.P.; Orrico, A.C.A.; Centurion, S.R.; Sunada, N.S.; Vargas Junior, F.M. 2013. Características morfogênicas do capim-piatã submetido à adubação com efluentes de abatedouro avícola. *Ciência Rural*. 43: 158-163.
- Palhano, A.L.; Carvalho, P.C.F.; Dittrich, J.R.; Moraes, A.; Silva, S.C.; Monteiro, A.L.G. 2007. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastos de capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 36: 1014-1021.
- Parsons, A.J.; Leafe, E.F., Collet, B., Penning, P.D., Lewis, J. 1983. The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously-grazed swards. *Journal of Applied Ecology*. 20: 127-139.

- Pereira, L.E.T.; Paiva, A.J.; Silva, S.C.; Caminha, F.O.; Guarda, V.D.; Pereira, P.M. 2010. Sward structure of marandu palisadegrass subjected to continuous stocking and nitrogen-induced rhythms of growth. *Scientia Agricola*. 67: 531-539.
- Prado, R.M. 2008. Manual de nutrição de plantas forrageiras. Jaboticabal, BRA.
- Radis, A.C. Características estruturais e valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em diferentes idades e alturas de corte. 2010. 36f.. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- Sbrissia, A.F. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. 2004. 86f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo.
- Sbrissia, A.F., Silva, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, Piracicaba, 2001. Anais... Piracicaba : SBZ, 2001, p.731-754.
- Scheffer-Basso, S.M.; Scherer, C.V.; Ellwanger, M.F. 2008. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37: 221-227.
- Schnyder, H., Schäufele, R., de Visser, R.; Jerry Nelson, C. 2000. Na integrated view of C and N uses in leaf growth zones of defoliated grasses. p. 41-60In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A.; Carvalho, F.; Nabinger, C. (Eds.). *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. CAB International, New York, NY, USA.

- Silva Neto, S.P.; Silva, J.E.C.; Santos, A.C.; Castro, J.G.D.; Dim, V.P.; Araújo, A.S. 2010. Características agronômicas e nutricionais do capim-Marandu em função da aplicação de resíduo líquido de frigorífico. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 32: 9-17.
- Silva, C.C.F.; Bonomo, P.; Pires, A.J.V.; Maranhão, C.M.A.; Patês, N.M.S.; Santos, L.C. 2009. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38: 657-661.
- Silva, S.C.; Nascimento Junior, D. 2007. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 36: 121-138.
- Silva, W.T.L.; Novaes, A.P.; Kuroki, V.; Martelli, L.F.A.; Magnoni Júnior, L. 2012. Avaliação físico-química de efluente gerado em biodigestor anaeróbio para fins de avaliação de eficiência e aplicação como fertilizante agrícola. *Química Nova*. 35: 35-40.
- Skinner, R.H.; Nelson, C.J. 1992. Estimation of potential tiller production and site usage during tall fescue canopy development. *Annals of Botany*. 70: 493-499.
- Sousa, B.M.L.; Nascimento Júnior, D.; Rodrigues, C.S.; Monteiro, H.C.F.; Silva, S.C.; Fonseca, D.M.; Sbrissia, A.F. 2011. Morphogenetic and structural characteristics of xaraes palisadegrass submitted to cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40: 53-59.
- Trindade, J.K.; Silva, S.C.; Souza Júnior, S.J.; Giacomini, A.A.; Zeferino, C.V.; Guarda, V.D.; Carvalho, P.C.F. 2007. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capimmarandu submetido a estratégias de pastejo rotacionado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 42: 883-890.

CAPÍTULO 2

Características Morfogênicas e Estruturais do Capim Piatã, Sob Déficit Hídrico, Adubado Com Diferentes Doses de Biofertilizante de Suíno

S.R. Centurion

RESUMO: A adubação orgânica, em muitos casos, pode substituir a adubação mineral reduzindo os custos de produção e melhorando a qualidade do solo. Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar as características estruturais e morfogênicas do capim Piatã submetidas a diferentes doses de biofertilizantes de suínos. Foram avaliadas quatro doses de biofertilizantes (0, 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ equivalente corte⁻¹ de N) e seis repetições. Os parâmetros avaliados foram: taxa de alongamento foliar, taxa de aparecimento foliar, filocrono, taxa de alongamento do pseudocolmo, comprimento final de folha, número de folhas vivas. Todas as características avaliadas apresentaram comportamento quadrático em função das doses de biofertilizantes aplicadas na adubação. O filocrono e a TApF obteve os melhores resultados nas doses de 75 e 42 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹ para o primeiro e segundo corte, respectivamente. A TAIC obteve os menores alongamentos nas doses de 75 e 44 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, para o primeiro e segundo corte, respectivamente, podendo melhorar o aproveitamento da forragem pelo animal. A utilização de biofertilizante de suíno na adubação do capim Piatã apresentou melhorias nas características morfogênicas e estruturais entre as doses de 39 e 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, para o primeiro corte e no segundo corte os melhores resultados foram encontradas entre as doses de 29 e 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹.

[Palavras-chave: Adubação orgânica, Alongamento foliar, Estresse hídrico, Nitrogênio e *Urochloa spp.*]

INTRODUÇÃO

A produtividade das plantas forrageiras é dependente do aparecimento de novas folhas e de novos perfilhos e para que essa renovação tecidual ocorra eficientemente é necessário o aporte de nutrientes do solo para a planta. Dentre os diversos nutrientes, o nitrogênio é absorvido em maior quantidade pelas plantas forrageiras, participando da formação de proteínas, enzimas, pigmentos, coenzimas e vitaminas que fazem parte da síntese dos compostos orgânicos e formação do tecido vegetal (Prado, 2008).

A forma mais comum de repor os nutrientes do solo é a utilização de fertilizantes minerais, mas estes podem inviabilizar a atividade devido ao elevado preço no mercado. De acordo com os dados publicados pela Associação Nacional para a Difusão de Adubos (ANDA, 2009) o consumo de fertilizantes finais (NPK) no Brasil, em 2008, foi de 9,4 milhões de toneladas, desse total foram importados aproximadamente 8 milhões de toneladas, chegando a um custo de US\$ 11,3 bilhões. Nesse sentido os biofertilizantes da produção animal podem ser uma alternativa na adubação de pastagens tropicais, pois, além do baixo custo, o biofertilizante também tem como vantagem a presença dos macro e micronutrientes que são necessários para que ocorram os diversos processos fisiológicos responsáveis pelo de crescimento das forragens.

Orrico Junior et al. (2012) obtiveram diminuição no filocrono e aumento na taxa de aparecimento e alongamento foliar, duração de vida das folhas, número de folhas vivas por perfilho e na taxa de alongamento do pseudocolmo da *Urochloa brizantha* cv. Piatã, quando adubadas com biofertilizantes oriundos dos dejetos de suínos e bovinos.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo avaliar as características estruturais e morfogênicas capim Piatã submetidas a diferentes doses de biofertilizantes de suínos, doses essas calculadas em função do teor de nitrogênio presente no mesmo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Dourados-MS (latitude -22.196614 e longitude -54.938126). O experimento foi conduzido em canteiros experimentais de 2x2 (4m²), formados com *Urochloa brizantha* cv. Piatã há dois anos. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é úmido mesotérmico - Cwa, apresentando média de temperatura e precipitação entre 20 e 24 C e 1250 e 1500 mm, respectivamente. Os dados climáticos observados durante o experimento estão apresentados na Tabela 1.

O experimento foi implantado em delineamento em blocos casualizados. As parcelas foram compostas pelas quatro doses de biofertilizantes (0, 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ equivalente N corte⁻¹). Foram adotadas seis repetições (canteiros) por tratamento, ou seja, uma repetição por bloco.

Inicialmente foram realizadas as análises químicas do solo de cada bloco nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm (Tabela 2). De acordo com a análise de cada bloco foi verificada a necessidade de correção da acidez e fertilidade do solo. A correção do solo foi realizada no dia 15 de agosto de 2012, sendo necessárias as seguintes doses 118,45; 0; 145,44, 170,07; 175,80; 103,49 g m⁻² de calcário filler com PRNT- 90,1%, , respectivamente por bloco, para elevar a saturação de base a 50%. Para permitir a reação do calcário os canteiros permaneceram em descanso por 50 dias, após esse período foi realizada uma adubação de implantação. Foram aplicados a lanço, sem incorporação: 80 kg ha⁻¹ de N, 250 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 200 kg ha⁻¹ de K₂O por canteiro, sendo as fontes ureia e adubo químico comercial 0-20-20.

No dia 7 de dezembro de 2012 foi realizado o corte de uniformização dos canteiros, na altura de avaliação (20 cm), os resíduos das forragens foram retirados dos canteiros após cada corte. No mesmo dia, após o corte, foram realizadas as adubações com o biofertilizante nas doses estudadas. Para as adubações do capim Piatã foi utilizado biofertilizante proveniente de dejetos de suínos que foram tratados em biodigestores semi-contínuos por um período de retenção hidráulica de 15 dias. O biofertilizante foi armazenado em tambores de 200L, os quais continham uma torneira de saída a aproximadamente 20 cm do fundo, para possibilitar a sedimentação das partículas maiores e assim foi utilizado na adubação somente a fração solúvel do biofertilizante. O biofertilizante apresentou composição média de: 2,75% N, 1,5% P e 0,32% K (Tabela 3).

O estudo das características morfogênicas e estruturais foi realizado utilizando-se dois perfis por parcela, identificados com fios coloridos. Este estudo começou no terceiro dia após o corte de uniformização, com medições a cada sete dias, sendo encerrado com a exposição da lígula da quarta folha nova (Difante et al.,

2011). Após o corte, foi realizada nova adubação, nas respectivas doses de cada canteiro e novos perfilhos foram escolhidos para iniciar segundo período de avaliação.

Para determinação das características morfológicas e estruturais foram registrados dados referentes ao aparecimento do ápice foliar, ao dia da exposição da lígula, comprimento do pseudocolmo, comprimento da lâmina foliar expandida e em expansão, número de folhas vivas, mortas e em senescência por perfilho. Com estes dados foram calculadas as seguintes variáveis: Taxa de alongamento foliar (TAIF, $\text{cm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), calculada com base no comprimento total de folhas produzidas pelo número de dias envolvidos; Taxa de aparecimento foliar (TApF, $\text{folha perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), obtida pela divisão entre o número de folhas surgidas nos perfilhos e o número de dias envolvidos; Filocrono: corresponde ao inverso da TApF, ou seja o número de dias para surgir duas novas folhas; Taxa de alongamento do pseudocolmo (TAIC, $\text{cm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) calculada como sendo a diferença entre altura inicial e final (calculada com base no nível do solo até a lígula da última folha expandida de cada perfilho) pelo número de dias envolvidos; Comprimento final de folha (CFF, cm) calculado como sendo a média dos comprimentos das lâminas foliares completamente expandidas, desde sua inserção na lígula até o ápice foliar; Número de folhas vivas (NFV, $\text{folhas perfilho}^{-1}$) obtido por meio da contagem do número de folhas em expansão e expandidas verdes nos perfilhos marcados.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando como fonte de variação as doses de biofertilizantes. Contrastes ortogonais foram utilizados para avaliar os efeitos de ordem linear, quadrático e cúbica das doses de biofertilizantes, com $p < 0,05$. As análises foram feitas utilizando o software SAEG 9.1 (UFV, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos obtidos para as características morfológicas e estruturais do capim Piatã adubados com diferentes doses de biofertilizante, estão representados nas figuras das respectivas características. Para os dois cortes e para todas as características avaliadas foram encontrados comportamento quadrático.

Durante o período experimental a falta de precipitação pode ter afetado o desempenho da TApF, CFF e NFV devido ao estresse hídrico sofrido pelas plantas. Como mecanismo de defesa, a planta pode ter direcionado os fotoassimilados para o crescimento das raízes em busca de água, consequentemente diminuindo o alongamento das folhas (Hsiao e Xu, 2000).

Segundo os modelos encontrados as doses crescentes de N foram eficientes na diminuição do filocrono, sendo que os menores filocronos foram encontrados nas doses de 75 e 42 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, correspondendo a 15,73 e 10,48 dias para o primeiro corte e segundo corte (Figura 1), respectivamente.

Apesar de o filocrono ser uma característica determinada geneticamente, os fatores ambientais, de manejo e a utilização da adubação nitrogenada alteram o intervalo de aparecimento das folhas (Silva et al., 2009). A diminuição no filocrono possibilita a planta atingir o número máximo de folhas vivas por perfilho mais rapidamente e assim antecipar o corte evitando um grande número de folhas senescentes por perfilho (Orrico Junior et al., 2013a). Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com os que foram encontrados por Sousa et al. (2011) e Silveira et al. (2010) que encontraram valores de 15,2 e 12,7 dias para o capim Xaraés e Piatã, respectivamente.

Para a taxa de aparecimento foliar (TApF), que é o inverso do filocrono, obteve-se maiores crescimentos (Figura 2) nas doses de 62,5 e 41,7 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, para o primeiro corte e segundo corte, respectivamente. Para o primeiro corte a TApF foi de 0,04 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹ para a menor dose (sem adubação) passando a ter um crescimento de 0,06 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹ na dose de 62,5 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, já no segundo corte o crescimento foi maior passando de 0,07 para 0,10 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹, na dose de 41,7 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹. Orrico Junior et al. (2013b) trabalhando com a mesma cultivar de braquiária adubada com dose de 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ equivalente N, encontraram valores na TApF de 0,13 e 0,17 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹ para as plantas que receberam a menor e a maior dose de N, respectivamente.

A TAIF seguiu a mesma tendência da TApF, obtendo seus maiores crescimento (Figura 3) nas doses de 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, do primeiro corte e no segundo corte a dose que apresentou maior crescimento foi de 41 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹. A TAIF teve incremento de 19 e 34%, dos tratamentos

testemunhas para as doses de N que foram encontrados os maiores crescimento, no primeiro e segundo corte, respectivamente. Santos et al. (2012) avaliaram a correlação das características morfológicas com as características estruturais do capim Basilisk e encontraram correlação positiva (0,97; $P < 0,01$) da TA_pF com a TAIF, ou seja, quanto maior for o aparecimento de folhas maior será o alongamento das mesmas. A grande influência da adubação nitrogenada sobre a TAIF está na participação desse nutriente nos processos fisiológicos da planta, ao estímulo dos primórdios foliares e o aumento no NFV por perfilho (Fagundes et al., 2006).

Segundo Alexandrino et al. (2004), a TAIF é a principal responsável pelo CFF e, dessa forma, quanto maior for a TAIF, maior será o CFF, que é fundamental para manutenção da perenidade da vegetação. Mas no presente trabalho essa relação não foi observada para nenhum dos cortes, já que os maiores CFF (Figura 4) foram encontrados em doses inferiores (39 e 29 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, respectivamente) as doses de maiores alongamentos das folhas.

Os maiores NFV (Figura 5) por perfilhos foram encontradas nas doses de 52 e 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, para o primeiro e segundo corte, respectivamente. Cabral et al. (2012) encontraram valores crescentes linearmente no NFV do capim Xaraés adubado com até 333,3 kg ha⁻¹ de N, obtendo 4,38 folhas vivas⁻¹ perfilho⁻¹, valores semelhantes foram encontrados por Martuscello et al. (2005). Valores esse inferiores ao encontrado no presente trabalho, mostrando que o capim Piatã, mesmo em condições adversas, tem capacidade de manter mais folhas vivas que a cultivar Xaraés. Essa característica é importante para tornar o Piatã uma alternativa no cultivo de forragem, já que o animal tem uma tendência em selecionar as folhas, e o maior valor nutritivo das plantas, se encontram nas folhas.

A TAIC apresentou diferença nos dois corte, obtendo os menores alongamentos (Figura 6) nas doses de 75 e 44 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, para o primeiro e segundo corte, respectivamente. Essa diminuição no alongamento do pseudo colmo é importante para aumentar o valor nutritivo e a digestibilidade da forragem, em alguns casos a presença de grandes quantidades de pseudocolmo pode limitar o consumo animal (Santos et al., 2011), já que seu aumento no dossel modifica a estrutura do pasto. Maranhão et al. (2010) relatam que o alongamento do colmo é o grande desafio para o manejo de plantas forrageiras. Segundo o autor, o menor intervalo de corte apresentou menor alongamento de colmo em capim Mombaça. Esse comportamento foi observado no presente estudo, onde a menor TAIC foi encontrada no primeiro corte em comparação ao segundo, foram necessários 60,5 e 70 dias para o primeiro e segundo corte, respectivamente.

REFERÊNCIA

- Alexandrino, E.; Nascimento Júnior, D.; Mosquim, P.R.; Regazzi, A.J.; Rocha, F.C. 2004. Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu' submetida a três doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 33: 1372-1379.
- Anuário estatístico do setor de fertilizantes - ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA. Vários números desde o número 1. São Paulo. Acesso em 16 jul. 2009.
- Cabral, W.B.; Souza, A.L.; Alexandrino, E.; Toral, F.L.B.; Santos, J.N.; Carvalho, M.V.P. 2012. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41: 846-855.
- Difante, G.S.; Nascimento Júnior, D.; Silva, S.C.; Euclides, V.P.B.; Montagner, D.B.; Silveira, M.C.T.; Pena, K.S. 2011. Características morfológicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 40: 955-963.
- Fagundes, J.L.; Fonseca, D.M.; Moraes, R.V.; Mistura, C.; Vitor, C.M.T.; Gomide, J.A.; Nascimento Junior, D.; Santos, M.E.R.; Lambertucci, D.M. 2006. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 35: 30-37.
- Hsiao, T.C.; Xu, L.K. 2000. Sensitivity of growth of roots versus leaves to water stress: biophysical analysis and relation to water transport. *Journal of Experimental Botany, Oxford*. 51: 1595-1616.
- Lana, R.M.Q.; Assis, D.F.; Silva, A.A.; Lana, Á.M.Q.; Guimarães, E.C.; Borges, E.N. 2010. Alterações na produtividade e composição nutricional de uma pastagem após segundo ano de aplicação de diferentes doses de cama de frango. *Bioscience Journal* 26: 249-256.
- Maranhão, C.M.A.; Bonomo, P.; Pires, A.J.V.; Costa, A.C.P.R.; Martins, G.C.F.; Cardoso, E.O. 2010. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 32: 375-384.
- Martuscello, J.A.; Fonseca, D.M.; Nascimento Júnior, D.; Santos, P.M.; Ribeiro Junior, J.I.; Cunha, D.N.F.V.; Moreira, L.M. 2005. Características morfológicas e estruturais do capim xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34: 1475-1482.

Orrico Junior, M.A.P.; Centurion, S.R.; Orrico, A.C.A.; Oliveira, A.B.M.; Sunada, N.S. 2013b. Características produtivas, morfogênicas e estruturais do capim Piatã submetido à adubação orgânica. *Ciência Rural*. 43: 1238-1244.

Orrico Junior, M.A.P.; Centurion, S.R.; Orrico, A.C.A.; Sunada, N.S. 2012. Effects of biofertilizer rates on the structural, morphogenetic and productive characteristics of Piatã grass. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41: 1378-1384.

Orrico Junior, M.A.P.; Orrico, A.C.A.; Centurion, S.R.; Sunada, N.S.; Vargas Junior, F.M. 2013a. Características morfogênicas do capim-piatã submetido à adubação com efluentes de abatedouro avícola. *Ciência Rural*. 43: 158-163.

Prado, R.M. 2008. Manual de nutrição de plantas forrageiras. Jaboticabal, BRA.

Santos, M.E.R.; *Fonseca, D.M.; Gomes, V.M.; Silva, S.P.; Silva, G.P.; Castro, M.R.S.* 2012. Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. *Ciência Animal Brasileira* 13: 49-56.

Santos, V.R.V.; Louvandini, H.; Pimentel, C.M.M.; Brito, D.L. 2011. Características estruturais e bromatológicas do capim tanzânia sob pastejo isolado, simultâneo e alternado de ovinos com bovinos. *Ciência Animal Brasileira* 12: 670-680.

Silva, C.C.F.; Bonomo, P.; Pires, A.J.V.; Maranhão, C.M.A.; Patês, N.M.S.; Santos, L.C. 2009. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38: 657-661.

Silveira, M.C.T.; Nascimento Júnior, D.; Silva, S.C.; Euclides, V.P.B.; Montagner, D.B.; Sbrissia, A.F.; Rodrigues, C.S.; Sousa, B.M.L.; Pena, K.S.; Vilela, H.H. 2010. Morphogenetic and structural comparative characterization of tropical forage grass cultivars under free growth. *Scientia Agricola* 67: 136-142.

Sousa, B.M.L.; Nascimento Júnior, D.; Rodrigues, C.S.; Monteiro, H.C.F.; Silva, S.C.; Fonseca, D.M.; Sbrissia, A.F. 2011. Morphogenetic and structural characteristics of xaraes palisadegrass submitted to cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40: 53-59.

UFV. 2000. Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG. Versão 8.0. Viçosa, MG, Brasil.

Tabela 1. Valores de temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), umidade relativa (Urel), umidade relativa máxima (Urmax), umidade relativa mínima (Urmin) e precipitação encontrados durante o período experimental.

Meses	Tmed(⁰ C)	Tmax (⁰ C)	Tmin (⁰ C)	Urel (%)	Urmax (%)	Urmin (%)	Precipt (mm)
Dezembro	27	33	22	76	98	62	03
Janeiro	26	32	20	72	92	43	02
Fevereiro	25	32	21	78	96	47	08
Março	25	31	20	76	93	50	10
Abril	22	27	20	83	92	65	15

1 **Tabela 2.** Análise química do solo, antes da aplicação dos tratamentos, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de cada bloco experimental (B).

Solo	M.O	pH	pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
	g kg ⁻¹	CaCl ₂	(H ₂ O)	mg dm ⁻³	mmolc dm ⁻³					mmolc dm ⁻³	%	
B1 0-20	38,15	4,70	5,50	2,80	0,14	0,50	3,30	1,50	8,40	4,94	133,40	37,00
B2 0-20	40,38	4,70	5,50	2,40	0,11	0,30	3,60	1,70	8,20	5,41	136,10	40,00
B3 0-20	40,62	4,60	5,40	3,50	0,16	0,50	3,40	1,70	9,30	5,26	145,60	36,00
B4 0-20	38,58	4,60	5,40	2,40	0,13	0,60	3,30	1,30	9,20	4,73	139,30	34,00
B5 0-20	38,51	4,50	5,30	1,70	0,10	0,70	3,30	1,50	9,50	4,90	144,00	34,00
B6 0-20	38,96	4,60	5,40	1,80	0,12	0,40	3,30	1,70	8,20	5,12	133,20	38,00
B1 20-40	30,65	4,70	5,50	1,30	0,06	0,03	3,30	1,40	7,80	4,76	125,60	38,00
B2 20-40	31,46	4,90	5,60	1,10	0,06	0,01	3,80	1,70	6,60	5,56	121,60	46,00
B3 20-40	30,53	4,70	5,50	1,20	0,08	0,05	2,90	1,50	7,30	4,48	117,80	38,00
B4 20-40	25,62	4,70	5,50	0,70	0,06	0,06	2,40	1,20	7,20	3,66	108,60	34,00
B5 20-40	24,84	4,70	5,50	0,60	0,04	0,04	2,20	1,00	6,70	3,24	99,40	33,00
B6 20-40	24,24	4,80	5,50	0,60	0,05	0,03	2,40	1,10	6,40	3,55	99,50	36,00

Tabela 3. Quantidades equivalentes de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) presentes no biofertilizante por hectare.

Dourados – MS.

Litros de biofertilizante/4m ²	Dose equivalente N	Equivalente K Kg ha ⁻¹	Equivalente P
00,00	00,00	0,00	00,00
23,81	25,00	2,73	13,64
47,62	50,00	5,45	27,27
71,43	75,00	8,18	40,91

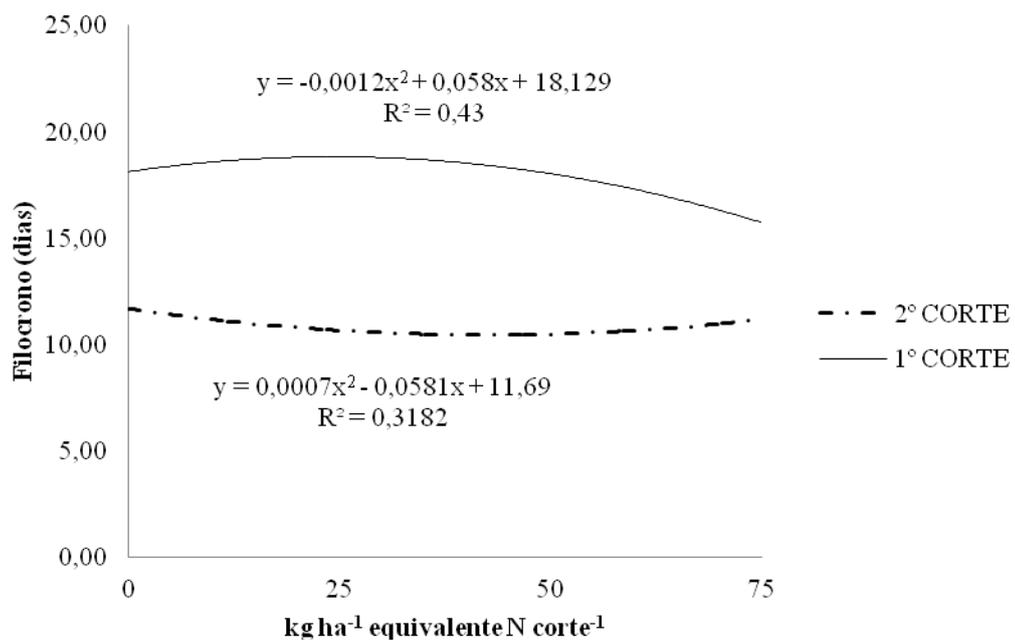


Figura 1. Comportamento do Filocrono do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.

Dourados – MS.

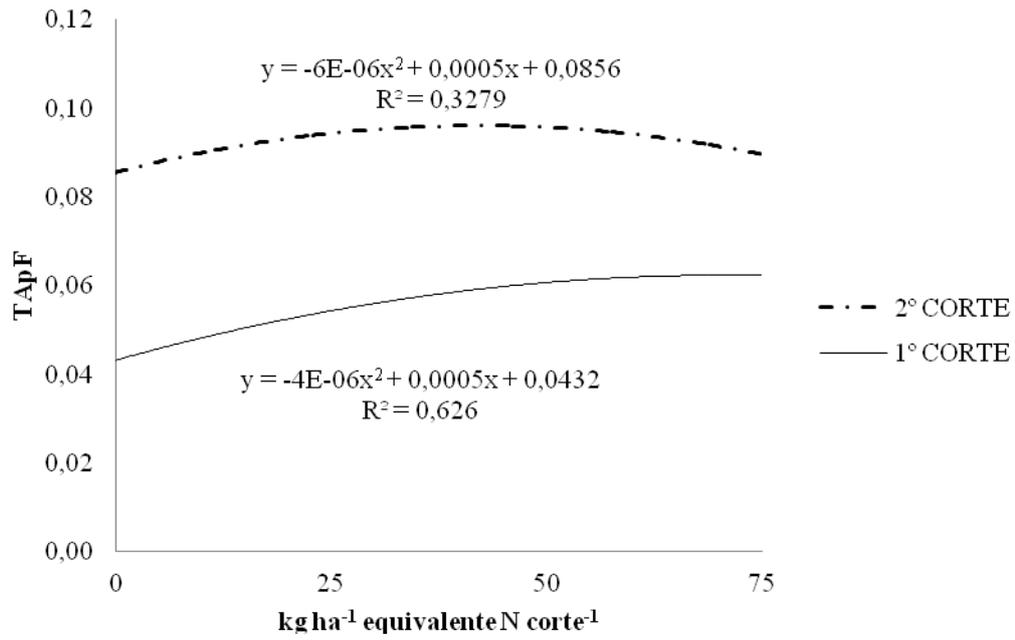


Figura 2. Comportamento da taxa de aparecimento foliar (TApF) do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos. Dourados – MS.

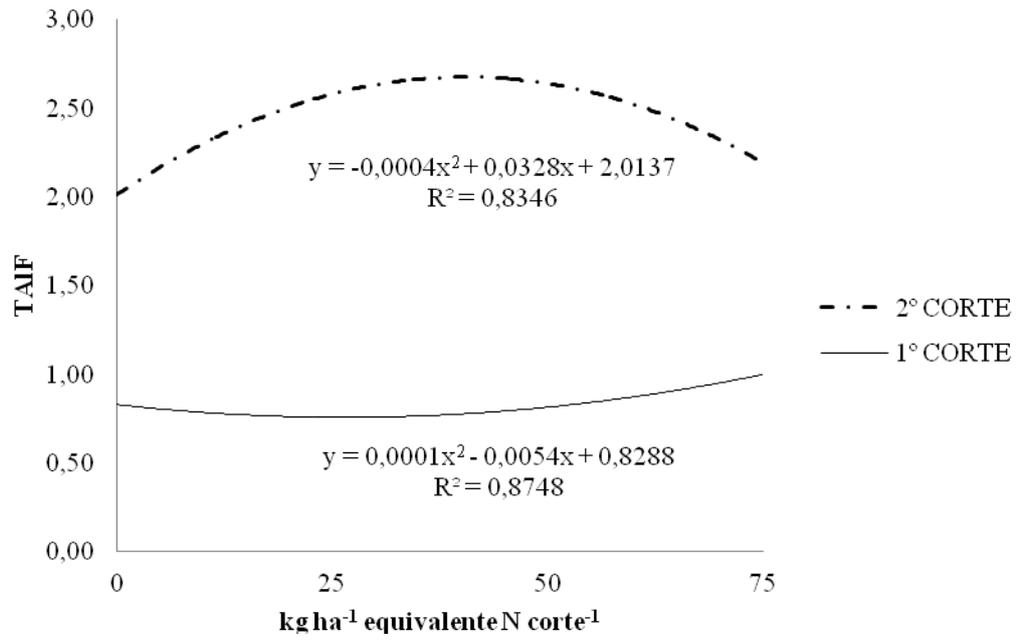


Figura 3. Comportamento da TAlF do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos. Dourados – MS.

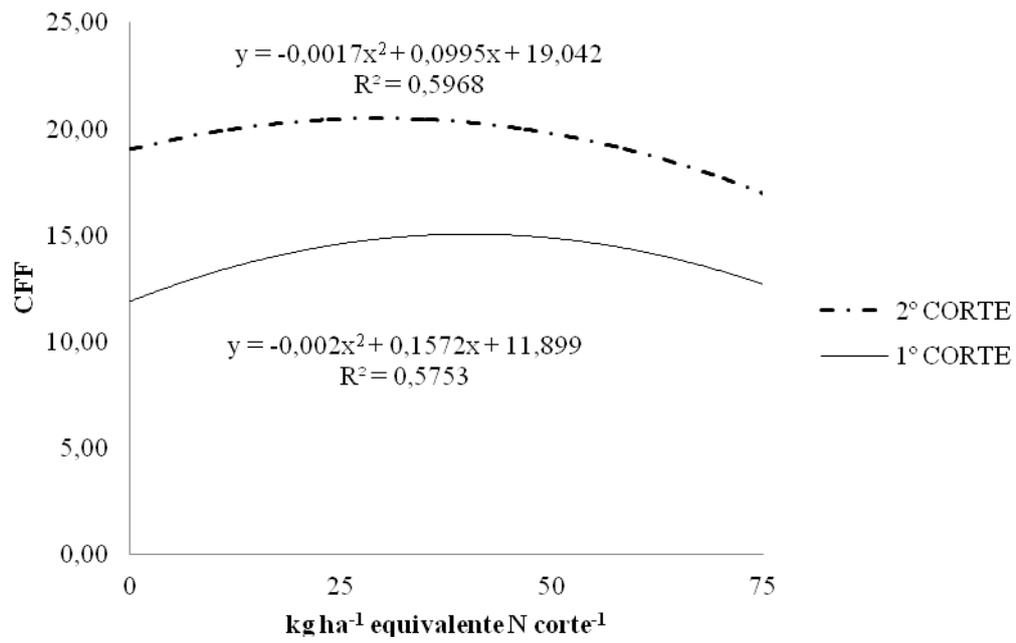


Figura 4. Comportamento da CFF do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos. Dourados – MS.

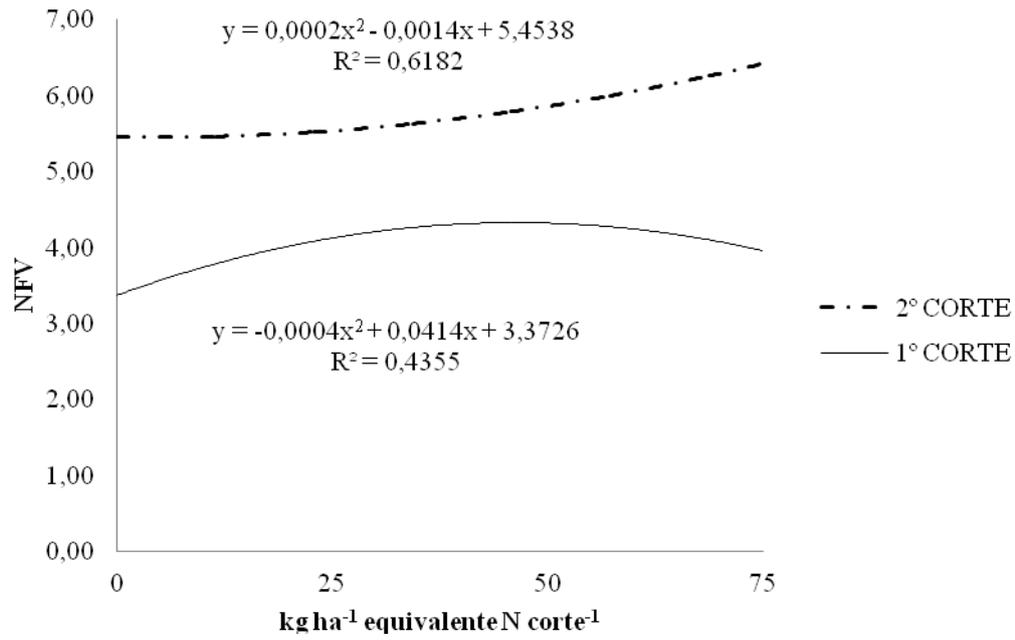


Figura 5. Comportamento do número de folhas vivas (NFV) do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos. Dourados – MS.

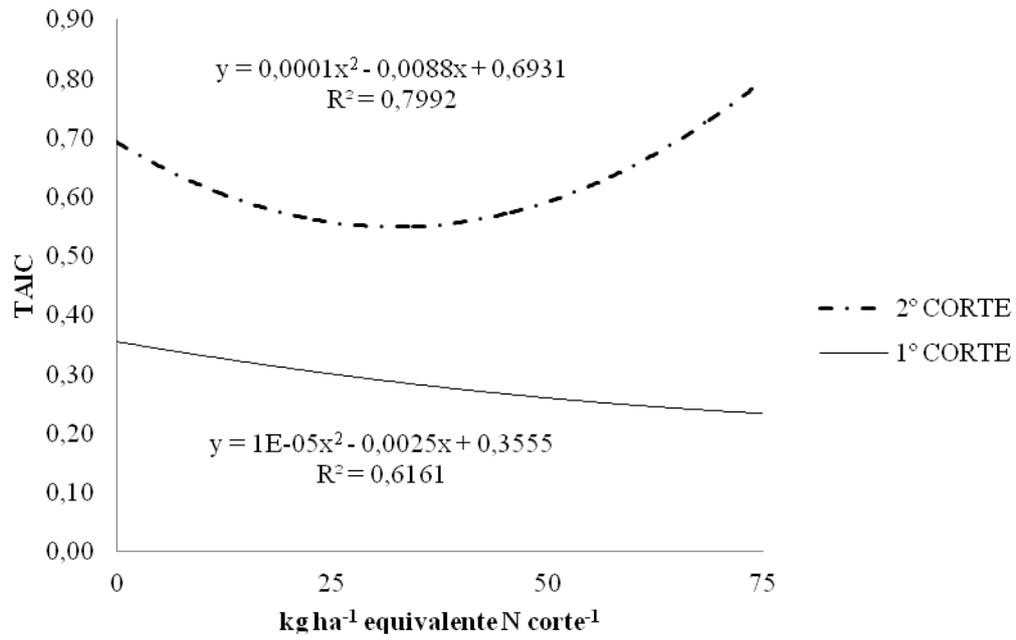


Figura 6. Comportamento da TAIC do capim Piatã em função das doses de biofertilizante, em dois corte sucessivos.

CAPÍTULO 3

Produção e valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante de suínos Production and nutritive value of grass Piatã fertilized with different doses of biofertilizer pigs Centurion, S.R.

Palavras-chave: Adubação orgânica, matéria seca, nitrogênio e *Urochloa spp.*.

RESUMO: Para melhor eficiência na produção de animais a pasto é necessário buscar manejos que possibilitem maior produção de massa com alto valor nutritivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar as produções e a composição química do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. Foram testadas quatro doses de biofertilizante 0, 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ equivalente corte⁻¹ de N e seis repetições (canteiros experimentais). Os parâmetros avaliados foram produção de matéria seca de planta inteira, de folha, de pseudocolmo e de material morto. Também foram determinados os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, lignina, celulose e digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica na planta inteira, folha e pseudocolmo. As maiores produções de matéria seca da planta inteira foram encontradas nas doses de 35 e 75 kg ha⁻¹ N equivalente corte⁻¹ para o primeiro e segundo corte, respectivamente. Já as melhores proporções de folha, pseudocolmo e material morto foram encontrados nas doses de 25 e 50 kg ha⁻¹ N equivalente corte⁻¹, no primeiro e segundo corte, respectivamente. A utilização de biofertilizante de suíno na adubação do capim Piatã é eficiente em aumentar a produção de matéria seca da planta, na dose de 35 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹ para o primeiro corte e no segundo corte o aumento chegou até a dose máxima estudada. Já o valor nutritivo não apresentou diferenças significativas nas doses avaliadas, mas foram encontradas diferenças entre os cortes, sendo o primeiro corte melhor que o segundo.

Key Words: Organic fertilization, dry matter, nitrogen and *Urochloa spp.*.

ABSTRACT: For better efficiency in animals on pasture is necessary to seek managements enabling greater mass production with high nutritional value. The objective of this study was to evaluate the production and chemical composition of Piatã grass fertilized with different doses of biofertilizer. Four doses of biofertilizer 0, 25, 50 and 75 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent and six replicates (experimental plots) were tested. The parameters evaluated were dry matter yield of whole plant leaf, the pseudostem and dead material. Were also determined crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber, lignin, cellulose and “*in vitro*” of organic matter in the whole leaf and pseudostem plant. The highest yields of dry matter of the whole plant were found at doses of 35 and 75 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent the first and second section respectively. Have the best proportions of leaf, pseudostem and dead material were found at doses of 25 and 50 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent in the first and second cut, respectively. The use of biofertilizers pig manure on the grass Piatã is effective in increasing the production plant dry matter at a dose equivalent to 35 kg ha⁻¹ cutting⁻¹ of N equivalent for the first cut and second cut in the increase reached to a maximum dose studied. Have the nutritive value showed no significant differences in the evaluated doses, but differences between the cuts were found, the first cut better than the second.

INTRODUÇÃO

Devido a crescente demanda de fonte de proteína animal para suprir a necessidade alimentar da população mundial, a produção animal teve que se profissionalizar e intensificar. Com isso também aumentou a produção de resíduos orgânicos (fezes, urina, restos de alimento, cama e etc) proveniente da produção. Quando esses são adequadamente tratados, tornam-se fonte de nutrientes para as plantas e ainda melhoram consideravelmente as condições físico-químicas do solo (Seganfredo, 1999).

As pesquisas com biodigestão anaeróbia vêm crescendo no país, essa seria uma das formas mais viáveis de tratamento dos resíduos orgânicos, devido o tratamento do material poluente, reciclagem energética e a produção de biofertilizante, com excelentes concentrações de macro e micronutrientes, que são de 2,29; 1,28; 18,33; 8,00; 4,74; 2,21; 0,12; 0,021; 0,038 (gramas por 100 gramas de sólidos totais) de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, ferro, cobre, magnésio, respectivamente.

Neste panorama, a utilização da adubação orgânica em áreas de pastagem, torna-se uma alternativa viável já que possibilita o uso do biofertilizante e pode apresentar aumento na produção de matéria seca e no valor nutritivo das pastagens.

Centurion *et al.* (2012) encontraram teores de proteína bruta de 15 e 21% da matéria seca do capim Piatã adubados com 100 e 300 kg ha⁻¹ equivalente N de composto orgânico, respectivamente, obtendo acréscimo de 40% no teor de proteína. Orrico Junior *et al.* (2013a) obtiveram comportamento linear negativo na fração de fibra em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA) do capim Piatã adubados com diferentes doses de biofertilizante, com teores de 52 e 61% de FDN e 32 e 37% de FDA para as doses de 300 e 100 kg ha⁻¹ equivalente N, respectivamente.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de biofertilizantes sobre a produção e o valor nutritivo da *Urochloa brizantha*. cv Piatã, doses essas calculadas em função do teor de nitrogênio presente no biofertilizante de origem suína.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Dourados-MS (latitude -22.196614 e longitude -54.938126). O experimento foi conduzido em canteiros experimentais de 2x2 (4m²), formados com *Urochloa brizantha* cv. Piatã há dois anos. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é úmido mesotérmico - Cwa, apresentando média de temperatura e precipitação entre 20 e 24 °C e 1250 e 1500 mm, respectivamente. Os dados climáticos observados durante o experimento estão apresentados na Tabela I.

O experimento foi confeccionado em delineamento em blocos casualizados. As parcelas foram compostas pelas quatro doses de biofertilizantes (0, 25, 50 e 75 kg ha⁻¹ equivalente N corte⁻¹). Foram adotadas seis repetições (canteiros) por tratamento, ou seja, uma repetição por bloco. Inicialmente foram realizadas as análises químicas do solo de cada bloco nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm (Tabela II). De acordo com a análise de cada bloco foi verificada a necessidade de correção da acidez e fertilidade do solo. A correção do solo foi realizada no dia 15 de agosto de 2012, sendo necessárias as seguintes doses 118,45; 0; 145,44, 170,07; 175,80; 103,49 g m⁻² de calcário filler com PRNT- 90,1%, respectivamente por bloco, para elevar a saturação de base a 50%. Para permitir a reação do calcário os canteiros permaneceram em descanso por 50 dias, após esse período foi realizada uma adubação de implantação. Foi aplicado a lanço, sem incorporação: 80 kg ha⁻¹ de N, 250 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 200 kg ha⁻¹ de K₂O, sendo, 0,032; 0,10 e 0,08 kg 4m⁻² por canteiro, sendo as fontes uréia e adubo mineral comercial 0-20-20.

No dia 7 de dezembro de 2012 foi realizado o corte de uniformização dos canteiros, na altura de avaliação (20 cm), o resíduo da forragem foi retirado de cada canteiro após os cortes. No mesmo dia, após o corte, foram realizadas as adubações com o biofertilizante nas doses estudadas. Para as adubações do capim Piatã foi utilizado biofertilizante proveniente de dejetos de suínos, que foram estabilizados em biodigestores semi-contínuos por um período de retenção hidráulica de 15 dias. O biofertilizante foi armazenado em tambores de 200L, os quais continham uma torneira de saída à aproximadamente 20 cm do fundo, para possibilitar a sedimentação das partículas maiores e com isso possibilitou a utilização apenas da fração solúvel do biofertilizante na adubação. O biofertilizante apresentou composição média de: 2,75% N, 1,5% P e 0,32% K (Tabela III).

Os cortes foram realizados quando, a quarta folha nova atingiu comprimento máximo (exposição da lígula) (Difante *et al.*, 2011). Desta forma os cortes foram realizados em diferentes datas, devido à influência do bloco e da adubação. Após o primeiro corte foi realizado uma nova adubação, na respectiva dose de cada canteiro, para a realização do segundo corte, que ocorreu, em média, 70 dias após a segunda adubação. Foram retiradas amostras de capim de cada canteiro com auxílio de segadeira costal e um quadrado de 0,25 m² na altura de 20 cm em relação ao solo.

Após o corte as amostras foram pesadas e posteriormente separadas em duas partes iguais, uma parte para a pré-secagem em estufa de circulação forçada a 65 °C por 72 horas, para então serem moídas em moinho do tipo Willey com peneira de 1 mm. A outra parte foi utilizada para a separação manual de folha, pseudocolmo (PC) e material morto (MM), desta forma, foi possível quantificar as produções em kg ha⁻¹.

A análise bromatológica foi realizada para determinação da proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), conforme Marten *et al.* (1985) utilizou-se a espectroscopia de reflectância do infravermelho próximo

(NIRS). Os dados de reflectância das amostras, na faixa de comprimentos de onda de 1.100 a 2.500 mm, foram armazenados por um espectrômetro modelo NR5000 acoplado a um microcomputador.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando como fontes de variação as doses de biofertilizantes. Contrastes ortogonais foram utilizados para avaliar os efeitos de ordem linear, quadrático e cúbico das doses de biofertilizantes, com $p < 0,05$. As análises foram feitas utilizando o software SAEG 9.1 (UFV, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca (MS) da planta inteira por hectare do segundo corte foi de 5.071,34 kg MS ha⁻¹, na dose de 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, obtendo incremento de 35% quando comparados com a maior produção do primeiro corte, que foi de 3.698 kg MS ha⁻¹ na dose de 35 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹ (Figura 1). Esse comportamento pode ter ocorrido devido ao efeito residual do biofertilizante aplicado no primeiro corte. O mesmo comportamento foi encontrado por Lana *et al.* (2010) que avaliaram a produção de matéria seca da *Urochloa decumbens* e encontraram 1.090 kg de MS no primeiro corte e uma produção três vezes maior no segundo corte.

Mesmo em condições adversas (déficit hídrico e baixas concentrações de K, presente no biofertilizante) durante o estudo (Tabela I e Tabela III) os resultados de produção de MS da planta inteira foi superior ao trabalho realizado por Maranhão *et al.* (2010) que avaliaram a produção do capim Basilisk adubado com 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio durante o verão (aproximadamente 106 mm de chuva) e encontraram produção de 1.712 kg ha⁻¹ de MS, no capim com idade de 42 dias. Alencar *et al.* (2009) avaliaram a produção de MS do capim Xaraés e Marandu, em diferentes lâminas de irrigação e em diferentes estações do ano e encontraram as melhores produções na estação da primavera-verão, nas lâmina de 431 mm, esses resultados demonstram que a falta de precipitação no experimento prejudicou a produção de massa seca do capim Piatã.

Independente da dose de biofertilizante avaliada, entre os cortes, houve um incremento na participação da folha (Figura 1) e uma diminuição do PC (Figura 1), na produção total de forragem, do primeiro para o segundo corte, obtendo aumento médio de 18%. As severidades do estresse hídrico propiciam ação de mecanismos morfofisiológicos que, contribuem para adaptabilidade à escassez de água, tornando o pasto mais eficiente na utilização do recurso limitante, entretanto, esses mecanismos promovem decréscimo da produtividade, já que a planta forrageira tende a emitir folhas menores na esperança de tolerar o estresse (Melo *et al.*, 2009). Mesmo o comportamento de emitir folhas menores e/ou um menor número de folhas por perfilho em quadro de estresse hídrico severo ser comum em forrageiras, esse comportamento não foi observado no trabalho, já que o segundo corte teve uma maior produção de MS da folha quando comparado com o primeiro corte (Figura 1). Essa maior produção pode ter ocorrido devido o maior aporte de nutrientes no segundo corte (efeito residual da primeira adubação + a adubação do segundo corte), pelo fato do biofertilizante ser líquido e durante a segunda avaliação houve um aumento mínimo de precipitação (Tabela I).

Quando avalio somente as doses, independente de corte, os maiores incrementos de folhas foram encontrados nas doses de 29,42 e 38,09 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, passando de 32 para 34 e 48 para 53% para o primeiro e segundo corte, respectivamente. Esses resultados estão de acordo com Silva *et al.* (2009) que inferiram um efeito direto no alongamento das folhas e no número de folhas por perfilho com a utilização da adubação nitrogenada. Já para o PC as melhores doses foram de 32,39 e 25,24 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹ para o primeiro e segundo corte, respectivamente.

Ao comparar a produção total de MS do primeiro corte, nas doses estudadas (0, 25 50 e 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹) com a porcentagem da folha, PC e MM é possível verificar que na dose de 25 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, ocorre a maior produção total de MS (2.374,69 kg MS ha⁻¹). Nessa mesma dose é onde se encontram as maiores participações de folha (34%) e do MM (10%) e a menor participação do PC (57%), ou seja, a maior produção total de MS nesse corte e nessa dose foi encontrada devido ao alongamento foliar e/ou maior número de folhas, pela aceleração na senescência dos tecidos e pela diminuição do alongamento do PC. Esse comportamento está de acordo com os dados de Silva *et al.* (2009) que encontraram uma maior taxa de senescência foliar e maiores taxas de aparecimento e alongamento foliar com o aumento das doses de nitrogênio.

Já no segundo corte a maior produção de MS total foi encontrada na dose de 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, nessa mesma dose é encontrada a maior produção de MM, a menor produção de folha e de PC, então

pode-se inferir que para esse corte apesar da produção de MS total ser maior nessa dose pode acontecer um menor consumo pelo animal, devido a grande presença de MM. Avaliando a dose de 50 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, a produção total de MS foi de 4041,16 kg MS ha⁻¹ e as proporções de folha e PC são aproximadamente 4% maiores e o MM é a metade da dose de 75 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, podendo apresentar maior consumo voluntário dos animais e conseqüente mente maior ganho de peso.

Não houve diferença (P>0,05) para as doses de biofertilizante no valor nutritivo do capim Piatã. Entre os cortes (Tabela IV) foram encontradas diferenças (P<0,05) para fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose e digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica (DIVMO) e não foram encontradas diferenças (P>0,05) para a proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) da planta inteira. Nas folhas foram encontradas diferenças (P<0,05) para PB, FDA, lignina e não foram encontradas diferenças (P>0,05) para FDN, celulose e DIVMO. No PC foram encontradas diferenças (P<0,05) para FDN, FDA, lignina, celulose e DIVMO e não foi encontrada diferença (P>0,05) para PB.

Quando comparados os cortes não foram encontradas diferenças para os teores de PB, mas os dois cortes encontram-se abaixo dos 7%, mínimo recomendado por Van Soest, (1994) para manter a atividade microbiana no rúmen. Os baixos teores de PB no capim podem estar relacionados à falta de precipitação (Tabela I) durante o experimento. De acordo com Santos *et al.* (2008) o capim Marandu exige precipitação entre 800 e 1.200 mm ano⁻¹ para o seu desenvolvimento e durante o período experimental a média de precipitação foi de 8 mm. Com isso a absorção de N pela planta foi reduzida, já que a absorção da maioria dos nutrientes, pela planta, ocorre por fluxo de massa (movimento de íons “junto com” água), ou seja, a falta de água no solo prejudicou a taxa de transpiração da planta e, conseqüentemente, diminuiu o contato do N com a raiz prejudicando a absorção do nutriente e diminuindo a disponibilidade do nutriente para o animal (Prado, 2008).

Os valores encontrados para os componentes da parede celular (FDN, FDA, celulose e lignina) e para a DIVMO do capim Piatã poderiam ter sido melhores, caso a precipitação durante o experimento fossem nos níveis esperados, para o período (1250 – 1500 mm, classificação de Köppen), com isso seriam necessários menos dias para a realização dos cortes e, conseqüentemente, na composição química do capim seriam encontrados menores concentrações dos componentes da parede celular e maiores proporções de compostos solúveis, melhorando a DIVMO.

De acordo com o NRC, (1988) é encontrada recomendação de FDN para gado de leite na faixa ótima de 1,2 ± 0,1% do peso vivo do animal e com os valores de FDN encontrados no presente trabalho (73,42 e 74,14% para o primeiro e segundo corte, da planta inteira, respectivamente) o consumo de FDN pelos animais seria superior ao recomendado e com isso o animal teria um menor consumo de forragem, já que valores elevados de FDN levam o animal a sentir saciedade por distensão das paredes do rúmen e conseqüentemente levando a um menor desempenho dos animais.

Os teores de FDA variaram de 35 a 39%, na planta inteira, para o primeiro e segundo corte, respectivamente, esses valores estão dentro dos 40% recomendado por Noller *et al.* (1997). Os teores de FDA do presente estudo estão abaixo dos resultados encontrados por Neres *et al.* (2012) que encontraram valores de FDA para o capim piatã, adubados com 50 kg ha⁻¹ corte⁻¹, de 42, 51 e 47% para o primeiro, segundo e terceiro corte, respectivamente.

De acordo com Neres *et al.* (2012) em células maduras a celulose fica fortemente ligada a lignina por ligações covalentes, tornando a indisponível à solubilização e reduzindo a digestibilidade da forragem, evidenciando o momento certo do corte ou pastejo. Esse comportamento foi encontrado no presente trabalho, uma vez que no primeiro corte foram necessários, em média, 60,5 dias para o corte e os teores de lignina e celulose foram menores e a DIVMO foi maior que o segundo corte onde foram necessários, em média, 70 dias para o corte. Os teores de celulose variaram entre 27 e 29%, e ficaram dentro do proposto por Van Soest, (1994) (entre 20 e 40%).

Já a lignina variou entre 7 e 9%, estando de acordo com o apresentado por Orrico Junior *et al.* (2013b) que avaliaram a composição do capim Piatã adubado com 300 kg ha⁻¹ de N e encontraram teores médios de lignina de 8,74%, e muito acima dos resultados obtidos por Velásquez *et al.* (2010) que avaliaram o capim Marandú no verão em três idades de corte 28, 35 e 42 dias e encontraram teores de lignina de 2% para as três idades avaliadas.

A DIVMO teve comportamento inverso aos componentes da parede celular, já que a fração fibrosa da planta tende a aumentar com sua idade fisiológica e reduzindo a proporção dos nutrientes potencialmente

solúveis, conseqüentemente a digestibilidade do alimento diminui. A maior digestibilidade do capim Piatã foi encontrada no primeiro corte, onde foram necessários menos dias (60,5 dias) para a realização do corte quando comparado com o segundo corte (70 dias).

Mesmo as folhas do primeiro corte sendo mais novas que as do segundo corte e apresentando valores de FDA e lignina menores que o segundo corte, não foram observadas diferenças significativas na DIVMO. O teor de PB do primeiro corte (6,72) foi menor que a do segundo corte (7,38), diferença essa que não se mostrou representativa na análise da planta inteira.

Para o valor nutritivo do PC não houve diferença no teor de PB, mas foram encontradas diferenças significativas para todos os componentes da parede celular e para a DIVMO. Sendo que o segundo corte obteve os maiores teores de FDN, FDA, lignina e celulose conseqüentemente menor coeficiente de digestibilidade. Essa diferença foi observada também no valor nutritivo da planta inteira, estando de acordo com CNPGC-EMBRAPA, (2008) que relata uma maior facilidade de aproveitamento desse componente pelo animal devido a sua menor espessura, característica essa que pontua como vantagem o capim Piatã em relação a outras cultivares.

Em condições de baixa precipitação, a adubação do capim Piatã com biofertilizante de suíno é eficiente no aumento da produção de MS da planta inteira, da folha e na diminuição do pseudocolmo na dose de 35 kg equivalente N ha⁻¹ corte⁻¹, para o primeiro corte e para o segundo corte, não é possível apontar a melhor dose já que a curva é crescente até a dose máxima testada. As diferentes doses de biofertilizante não alteraram a composição química do capim, as diferenças na sua composição só foram observadas entre os cortes, sendo o primeiro corte superior ao segundo.

REFERÊNCIA

- Alencar, C.A.B.; Oliveira, R.A.; Cóser, A.C.; Martins, C.E.; Cunha, F.F.; Figueiredo, J.L.A.; 2009. Produção de capins cultivados sob pastejo em diferentes lâminas de irrigação e estações anuais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 13: 680-686.
- Centurion, S.R.; Orrico, A.C.A.; Orrico Junior, M.A.P.; Lima, N.G.S; Rigotti, V.B.; Sunada, N.S.; 2012. Efeito das doses de compostos orgânicos no valor nutritivo do capim Piatã. In: *Anais...ENEPE*, 2012.
- Difante, G.S.; Nascimento Júnior, D.; Silva, S.C.; Euclides, V.P.B.; Montagner, D.B.; Silveira, M.C.T.; Pena, K.S. 2011. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 40: 955-963.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA]. 2008. Avaliações comprovam qualidade de forragem do capim-piatã. [online]. Disponível em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/produtoseservicos/piata/piata_3.pdf> [Acessado em 12/072013].
- Lana, R.M.Q.; Assis, D.F.; Silva, A.A.; Lana, Â.M.Q.; Guimarães, E.C.; Borges, E.N. 2010. Alterações na produtividade e composição nutricional de uma pastagem após segundo ano de aplicação de diferentes doses de cama de frango. *Bioscience Journal* 26: 249-256.
- Maranhão, C.M.A.; Bonomo, P.; Pires, A.J.V.; Costa, A.C.P.R.; Martins, G.C.F.; Cardoso, E.O.; 2010. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 32: 375-384
- Marten, G.C.; Shenk, J.S.; Barton II, F.E. 1985. Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS): analysis of forage quality. *Agriculture Handbook*, Washington, USA.
- Melo, J.C.; Santos, A.C.; Almeida, J.A.; Morais Neto, L.R.; 2009. Desenvolvimento e produtividade dos capins mombaça e marandu cultivados em dois solos típicos do Tocantins, com diferentes regimes hídricos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 10: 786-800.
- National Research Council - NRC. 1988. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6.ed. Washington, D.C. USA.
- 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. 2012. 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* 42: 862-869.
- Noller, C.H.; Nascimento Junior.; D.; Queiroz, D.S. 1997. Exigência nutricional de animais em pastejo. P.319-352. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (Eds) *Produção de bovinos a pasto*. Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", Piracicaba, Brasil.

- Orrico Junior, M.A.P.; Orrico, A.C.A.; Centurion, S.R.; Sunada, N.S.; Lucas Junior, J. 2013b. Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. *Revista Agrarian* 6: 312-319.
- Orrico Junior, M.A.P.; Orrico, A.C.A.; Centurion, S.R.; Sunada, N.S.; Vargas Junior, F.M. 2013a. Características morfológicas do capim-piatã submetido à adubação com efluentes de abatedouro avícola. *Ciência Rural*. 43: 158-163.
- Prado, R.M. 2008. Manual de nutrição de plantas forrageiras. PP: 413. Jaboticabal, BRA.
- Santos, F.G.; Chaves, M.A.; Silva, M.W.R.; Soares, R.D.; Franco, I.L.; Pinho, B.D. 2008. Índice climático de crescimento para os capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia e relação com a produção de massa seca1. *Ciência Animal Brasileira* 9: 627-637.
- Seganfredo, M.A. Dejetos suínos: adubo ou poluente? 1999. *Caderno de ciências & tecnologia* 16: 129-141.
- Silva, C.C.F.; Bonomo, P.; Pires, A.J.V.; Maranhão, C.M.A.; Patês, N.M.S.; Santos, L.C. 2009. Características morfológicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38: 657-661.
- Universidade Federal de Viçosa. 2000. Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG. Versão 8.0. Viçosa, MG, Brasil.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. pp: 476 Ithaca: Cornell University. Press.
- Velásquez, P.A.T.; Berchielli, T.T.; Reis, R.A.; Rivera, A.R.; Dian, P.H.M.; Teixeira, I.A.M.A. 2010. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 1206-1213.

Tabela I. Valores de temperatura média (Tmed), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), umidade relativa (Urel), umidade relativa máxima (Urmax), umidade relativa mínima (Urmin) e precipitação encontrados durante o período experimental.

Meses	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Urel (%)	Urmax(%)	Urmin (%)	Precipt (mm)
Dezembro	27	33	22	76	98	62	3
Janeiro	26	32	20	72	92	43	2
Fevereiro	25	32	21	78	96	47	8
Março	25	31	20	76	93	50	10
Abril	22	27	20	83	92	65	15

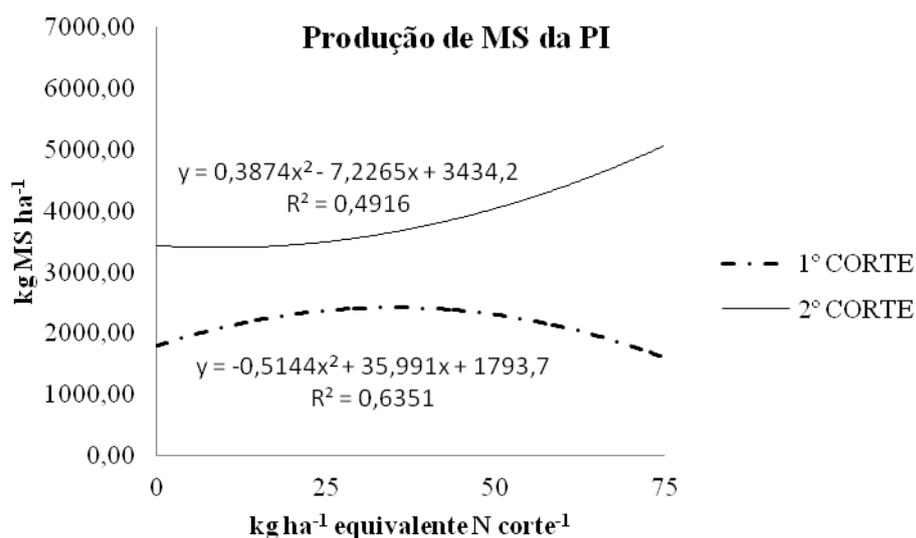
Tabela II. Análise química do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de cada bloco experimental.

SOLO	M.O g kg ⁻¹	pH CaCl ₂	pH (H ₂ O)	P mg dm ⁻³	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T mmolc dm ⁻³	V %
					Mmolc dm ⁻³							
B1 0-20	38,15	4,70	5,50	2,80	0,14	0,50	3,30	1,50	8,40	4,94	133,40	37,00
B2 0-20	40,38	4,70	5,50	2,40	0,11	0,30	3,60	1,70	8,20	5,41	136,10	40,00
B3 0-20	40,62	4,60	5,40	3,50	0,16	0,50	3,40	1,70	9,30	5,26	145,60	36,00
B4 0-20	38,58	4,60	5,40	2,40	0,13	0,60	3,30	1,30	9,20	4,73	139,30	34,00
B5 0-20	38,51	4,50	5,30	1,70	0,10	0,70	3,30	1,50	9,50	4,90	144,00	34,00
B6 0-20	38,96	4,60	5,40	1,80	0,12	0,40	3,30	1,70	8,20	5,12	133,20	38,00
B1 20-40	30,65	4,70	5,50	1,30	0,06	0,03	3,30	1,40	7,80	4,76	125,60	38,00
B2 20-40	31,46	4,90	5,60	1,10	0,06	0,01	3,80	1,70	6,60	5,56	121,60	46,00
B3 20-40	30,53	4,70	5,50	1,20	0,08	0,05	2,90	1,50	7,30	4,48	117,80	38,00
B4 20-40	25,62	4,70	5,50	0,70	0,06	0,06	2,40	1,20	7,20	3,66	108,60	34,00
B5 20-40	24,84	4,70	5,50	0,60	0,04	0,04	2,20	1,00	6,70	3,24	99,40	33,00
B6 20-40	24,24	4,80	5,50	0,60	0,05	0,03	2,40	1,10	6,40	3,55	99,50	36,00

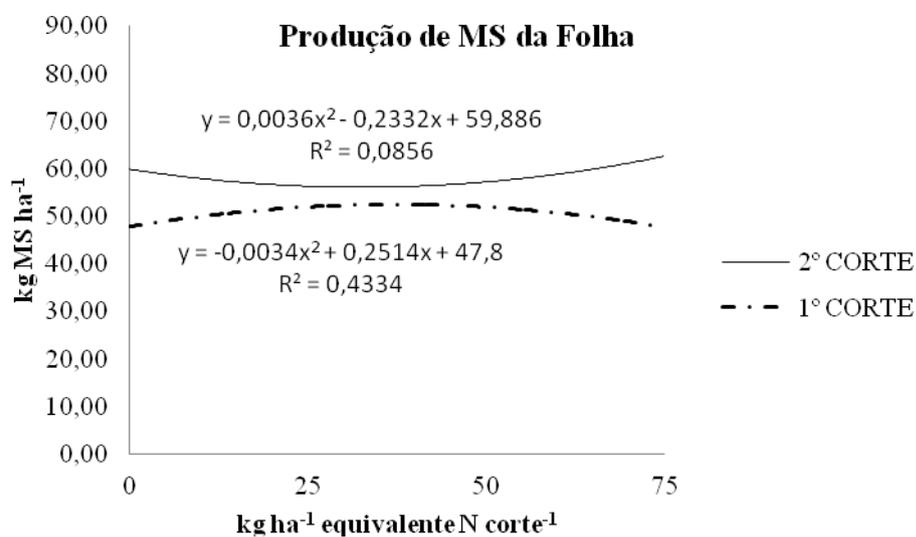
1 **Tabela III.** Quantidades equivalentes de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) presentes no
2 biofertilizante em kg/ha.

Litros de biofertilizante/4m ²	Dose equivalente N Kg/ha	Equivalente K Kg/ha	Equivalente P kg/ha
0	0	0	0
23,81	25	2,73	13,64
47,62	50	5,45	27,27
71,43	75	8,18	40,91

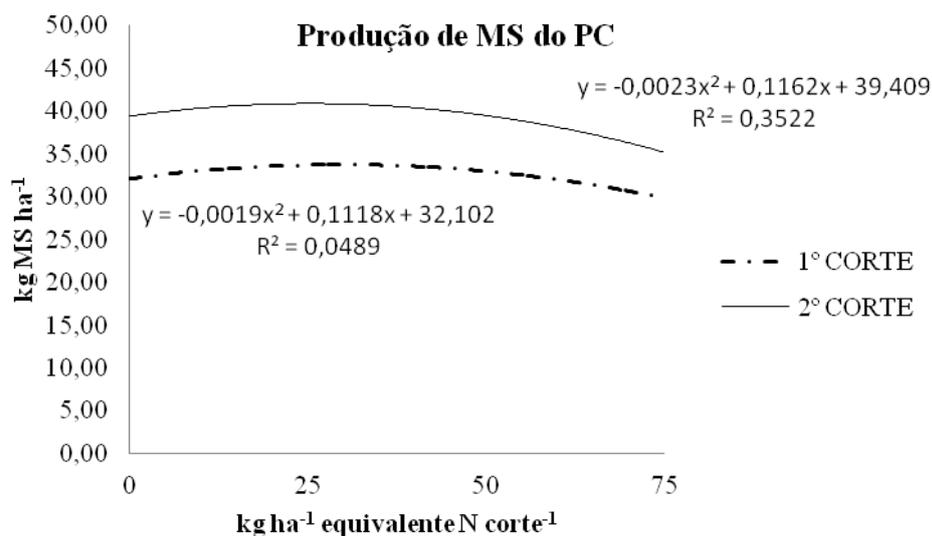
3



4



5



6

7 **Figura 1.** Produção de matéria seca (MS) da planta inteira (PI), Folha e pseudocolmo (PC) para os
 8 dois cortes do capim Piatã adubados com diferentes doses de biofertilizante de suínos, com suas
 9 respectivas equações e R^2 . Dourados – MS.

10

11 **Tabela IV.** Valores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro e ácido (FDN e FDA), lignina,
 12 celulose, digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica (DIVMO) dos dois cortes do capim Piatã
 13 adubados com diferentes doses de biofertilizante.

Parâmetro	1º Corte	2º Corte	P	CV%
Planta Inteira				
PB (%)	6,07	6,09	ns	13,50
FDN (%)	73,42	74,14	ns	2,29
FDA (%)	35,23	39,08	***	6,17
LIGNINA (%)	6,89	8,54	***	9,40
CELULOSE (%)	26,86	29,15	***	6,06
DIVMO (%)	57,72	54,22	***	4,43
Folha				
PB (%)	6,72	7,38	*	9,48
FDN (%)	73,16	72,92	ns	1,75
FDA (%)	33,75	35,27	**	4,34
LIGNINA (%)	6,22	7,14	***	3,14
CELULOSE (%)	26,06	26,71	ns	4,59
DIVMO (%)	58,65	57,37	ns	7,88
Pseudocolmo				
PB (%)	3,95	4,00	ns	22,21
FDN (%)	74,40	77,39	***	2,33
FDA (%)	39,08	44,92	***	4,10
LIGNINA (%)	7,90	10,92	***	8,88
CELULOSE (%)	29,74	33,00	***	3,31
DIVMO (%)	57,04	51,32	***	4,73

14 ns = não significativo; *** = P<(0,001); ** = P<(0,01); * = P<(0,05); CV% = coeficiente de variação.

15

16 **CAPÍTULO 4 - IMPLICAÇÕES**

17 Dos poucos trabalhos que são encontrados na literatura sobre adubação de pastagens
18 com a utilização de adubos orgânicos, na sua maioria os autores recomendam a utilização, já
19 que a produção de massa seca e a composição química da forragem se assemelham com a
20 produção de pastagens adubadas com fertilizantes minerais, mas essas utilizações devem ser
21 cautelosas, devido os resíduos não terem passado por um tratamento prévio (biodigestão ou
22 compostagem) e as dosagens utilizadas não são baseadas em nenhum nutriente presente no
23 resíduo e sim no volume a ser incorporado no solo, com isso pode-se causar a poluição do
24 ambiente.

25 Os resultados encontrados neste trabalho mostram que a utilização do biofertilizante
26 de suínos na adubação do capim Piatã favoreceu para o desempenho da planta, sendo que a
27 produção de massa de forragem foi semelhante ou superior aos resultados encontrados na
28 literatura com adubação mineral. Com isso o uso de biofertilizante na adubação do capim
29 Piatã pode substituir os adubos minerais convencionais. Além dos resultados positivos na
30 produção de forragem, a prática da fertiirrigação é uma alternativa para o escoamento dos
31 biofertilizantes produzidos nas granjas de suínos.

32 Visando dar continuidade a estudos futuros que busquem utilizar adubos orgânicos
33 na produção de pastagens tropicais, surgere-se: Realizar os cálculos das doses do adubo a
34 serem utilizados, com base nas concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio presente no
35 adubo, já que os resultados podem ser mascarados quando utiliza-se apenas um desses
36 nutrientes, devido a ação dos outros dois nutrientes, que são muito importantes para a
37 produção de forragem.