

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRARIAS

**Efeito da aplicação de biofertilizante na produção e qualidade de
Capim Piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) e nos atributos
químicos do solo**

ALANA DIAS DE SOUZA

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2023

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CAPIM PIATÃ (*Brachiaria
Brizantha* cv. Piatã) E NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO**

Alana Dias de Souza

Orientador: Prof^a. Dr^a. Alessandra Mayumi Tokura Alovisi

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias da Universidade
Federal da Grande Dourados, como
parte das exigências para obtenção do
grau de Bacharel em Zootecnia

Dourados
Mato Grosso do Sul
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S729e Souza, Alana Dias De

Efeito da aplicação de biofertilizante na produção e qualidade de Capim Piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) e nos atributos químicos do solo [recurso eletrônico] / Alana Dias De Souza. -- 2023.

Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Alessandra Mayumi Tokura Alovisi .

TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Proteína Bruta. 2. Área de pastagens. 3. Fitomassa. 4. Produtividade. 5. Teor nutrientes no solo. I. Alovisi, Alessandra Mayumi Tokura. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.


CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TITULO: EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CAPIM PIATÃ (*Brachiaria Brizantha* cv. Piatã) E NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO


AUTOR: Alana Dias de Souza

ORIENTADOR: Alessandra Mayumi Tokura Alovisi


Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de Bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.

Documento assinado digitalmente
 ALESSANDRA MAYUMI TOKURA ALOVISI
Data: 08/05/2023 16:16:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Alessandra Mayumi Tokura Alovisi


Documento assinado digitalmente
 ANDREA MARIA DE ARAUJO GABRIEL
Data: 08/05/2023 16:33:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Andrea Maria de Araujo Gabriel

Documento assinado digitalmente
 PAULA PINHEIRO PADOVESE PEIXOTO
Data: 08/05/2023 18:26:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Paula Pinheiro Padovese Peixoto

Data de realização: 27 Abril 2023

Documento assinado digitalmente
 RODRIGO GAROFALLO GARCIA
Data: 24/05/2023 09:20:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Garofallo Garcia
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Edevirge Pereira de Souza e Valter Dias dos Santos, aos meus avós maternos Pompílio Antônio de Souza (in memoriam) e Maria Alves Pereira, aos meus avós paternos Eronildo Dias dos Santos (in memoriam) e Nerí Alves dos Santos (in memoriam), aos meus tios Sebastião Antônio de Souza (in memoriam), Dilson Antônio de Souza (in memoriam), minha eterna gratidão por estarem ao meu lado e me apoiado em todos os momentos durante essa trajetória.

'Salmos 23, 34 e 91 !!!'

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer ao senhor meu Deus por me concebido a vida e a oportunidade de viver para aproveitar os bons momentos que ele me proporcionou durante esta trajetória e aos caminhos que irei seguir em frente.

Agradeço a Instituição UFGD- Universidade Federal da Grande Dourados, por me dado a oportunidade de novos aprendizados

Agradeço a minha orientadora Alessandra Mayumi Tokura Alovisei por ter me dado a oportunidade e ajuda na realização deste projeto.

Agradeço as professoras Prof^ª. Dr^ª. Andréa Maria de Araújo Gabriel e a Prof^ª. Dr^ª. Paula Pinheiro Padovese Peixoto por ter reservado um tempo para a participação da banca de defesa do meu TCC.

Agradeço a Poliana Campos por ter me auxiliado na realização dos experimentos da propriedade disponibilizada para o projeto.

A técnica do laboratório de fertilidade do solo Camila Farah Borges da Silva, por ter me ajudado nas análises químicas de matéria orgânica do solo e do biofertilizante.

A técnica do laboratório de Nutrição Animal Maria Giselda de Menezes Gressler por ter me auxiliado nas análises química e bromatológica da forragem.

Aos meus amigos Ane Caroline Hiromi Yamamoto Costa graduanda em Zootecnia-Bacharelado, Rafael Ferreira da Silva graduando em Zootecnia-Bacharelado, Gleice Kélen Rodrigues da Silva mestranda em Nutrição Animal, Fernanda Naira Fogaça da Cruz mestranda em Nutrição Animal, Giuliano Muglia mestrando em Pastagens e Autonomia Forrageira e a Isabele Alencar graduanda em Zootecnia-Bacharelado por ter me auxiliado durante o processo das análises.

Agradeço aos meus pais Valter Dias dos Santos e Edevirge Pereira de Souza pela ajuda no processo das coletas de solo, forragem e chorume como também pelo apoio durante a trajetória do curso e também aos meus Avós maternos Pompílio Antônio de Souza e Maria Alves Pereira, aos meus Avós paternos Eronildo Dias dos Santos e Neri Alves dos Santos e ao meus Tios Sebastião Antônio de Souza e Dilson Antônio de Souza que também deu total apoio nesta trajetória durante o curso.

Ao proprietário da fazenda José Pereira da Silva por ter disponibilizado a propriedade para fazer o projeto. Eternamente grata a todos que me apoiaram e contribuíram a mais uma conquista.

A todos minha eterna gratidão!

Souza, Alana Dias. Efeito da aplicação de biofertilizante na produção e qualidade de Capim Piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) e nos atributos químicos do solo. 2023. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2023.

RESUMO

As gramíneas forrageiras são as principais fonte de alimentos para os bovinos, entretanto, os solos tropicais, de modo geral, apresentam-se ácidos e de baixa disponibilidade de nutrientes, e este fato prejudica o desenvolvimento das plantas. Para contornar a situação é utilizado várias alternativas de manejos de adubação como a gessagem, calagem, adubação química e orgânica. Entre a adubação orgânica tem o uso de biofertilizante. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do biofertilizante nos atributos químicos do solo e produção e qualidade da forrageira. O estudo foi realizado no município de Jateí - MS, em um Latossolo Vermelho Distrófico, cultivado com *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) cv. BRS Piatã. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos ao acaso, em um esquema fatorial 2x2 (com e sem biofertilizante), com quatro repetições. Os tratamentos foram: A1 - área de pastagem que se encontrava em descanso e que recebeu biofertilizante; A2 - área de pastagem sob pastejo, porém com apenas três animais e que recebeu o biofertilizante; A3 - área recém reformada, sem aplicação do biofertilizante ou quaisquer adubação sendo consorciada com a plantação de melancia sobre efeito de correção e A4 - área de pastagem sob pastejo, contendo 155 animais, com pasto degradado. Essa área não recebeu qualquer tipo de adubação e correção. A aplicação do biofertilizante foi realizado com caminhão tanque. Foram realizadas três aplicações do biofertilizante nas áreas A1 e A2, com intervalo de 90 dias. Foram colhidas amostras dos tratamentos para avaliação da produção de massa seca e análises bromatológicas. Como critério para determinação da massa utilizou-se um aro de 0,25 m² para delimitar a área da colheita. A forragem foi cortada ao nível do solo observando os limites da periferia do aro e colhida. Após o corte, as forrageiras foram pesadas para determinação de peso fresco e, posteriormente, amostras representativas foram colocadas em estufa de circulação de ar forçada a 65°C até peso constante. Determinou-se o peso seco e em seguida o material foi moído em moinho tipo Wiley com peneira de 2 mm, para as determinações bromatológicas: fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB). As coletas das amostras de solo foram realizadas em 01 de outubro 2022. Para caracterização química do solo foram realizadas amostragens, amostrando-se cinco subamostras aleatórias da área total, nas profundidades 0 a 20 e 20 a 40 cm. As subamostras foram então compostas para cada profundidade e homogeneizadas, sendo em seguida encaminhadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo da FCA/UFGD, para análise química. Os resultados foram submetidos à análise de variância e aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparar as médias das variáveis analisadas. De modo geral, em todos os tratamentos os atributos químicos do solo estavam abaixo da faixa considerada adequada para o crescimento e desenvolvimento da forrageira. Fatores esses que acarretou a baixa produção de fitomassa com baixo valor nutritivo.

Palavras-chave: proteína bruta. área de pastagens. fitomassa. produtividade. teor nutrientes no solo.

ABSTRACT

Forage grasses are the main sources of food for cattle, since, in Brazil, animals are raised, for the most part, in an extensive system, however, tropical soils, in general, are collected and of low availability of nutrients, and this factor impairs plant development. To get around the situation, several alternatives of fertilization management are used, such as plastering, liming, chemical and organic fertilization. Among the organic fertilization there is the use of biofertilizer. Thus, the objective was to evaluate the effect of biofertilizer application on soil chemical attributes and forage production and quality. The study was carried out in the municipality of Jateí - MS, in an Oxisol cultivated with *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) cv. BRS Piatã. The experimental design used was randomized blocks, in a 2x2 factorial scheme (with and without biofertilizer), with four replications. The treatments were: A1 - pasture area that was at rest and receiving biofertilizer; A2 - pasture area under grazing, but with only three animals that received the biofertilizer; A3 - newly reformed area, without application of biofertilizer or any fertilizer being intercropped with the watermelon plantation under correction effect and A4 - pasture area under grazing, containing 155 animals, with degraded pasture. This area did not receive any type of fertilization and correction. The application of the biofertilizer was carried out with a tank. Three applications of the biofertilizer were carried out in areas A1 and A2, with an interval of 90 days. Samples of the treatments were analyzed to evaluate the production of dry mass and bromatological analyses. As purchased for the mass, a 0.25 m² ring was used to delimit the harvesting area. The forage was cut at ground level observing the periphery limits of the rim and harvested. After cutting, the forages were weighed for foreign fresh weight and, subsequently, the representative experiments were placed in a forced air circulation oven at 65°C until constant weight. The dry weight was determined and then the material was ground in a Wiley-type mill with a 2 mm sieve, for bromatological determinations: neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and crude protein (CP). Soil samples were collected on October 1, 2022. For the chemical characterization of the soil, samples were taken, sampling five random subsamples of the total area, at depths 0 to 20 and 20 to 40 cm. The subsamples were then composed for each depth and homogenized, and then sent to the FCA/UFGD Soil Fertility Laboratory for chemical analysis. The results were examined using analysis of variance and Tukey's test was applied at 5% probability to compare the means of the indicators. In general, in all treatments the chemical attributes of the soil were below the range considered adequate for the growth and development of the forage. These factors led to low production of phytomass with low nutritional value.

Keywords: crude protein. pasture area. phytomass. produces. nutrient content in the soil.

SUMÁRIO

1	Introdução	12
2	Revisão Bibliográfica	13
2.2	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>BRS Piatã</i>	14
2.2.1	Qualidade e valor nutritivo de forragem	15
2.3	Características dos solos da região Centro Oeste	16
2.3.1	Alternativas de manejo que influencia no bom desenvolvimento do solo e planta	17
3	Material e Métodos	18
4	Resultados e Discussão	20
5	Considerações Finais	27
6	Referências Bibliográficas	28

1 INTRODUÇÃO

As gramíneas forrageiras são as principais fonte de alimentos para os bovinos, uma vez que, no Brasil, os animais são criados, em sua maioria, em sistema extensivo, em pelo menos uma das fases de crescimento.

A forrageira *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. Piatã vem ganhando espaço nas áreas destinadas ao cultivo de pastagens por ser considerada produtiva, apresentar maior acúmulo de folhas, maior tolerância a solos com má drenagem (PIMENTA, 2009) e apresentar boa aceitação pelos animais, dentre as diversas espécies do gênero (VALLE et al., 2007). Contudo grande parte das mesmas encontra-se, atualmente, com produtividade abaixo do potencial. Um dos motivos, para que isso ocorra, é o inadequado manejo nutricional das plantas forrageiras.

Neste contexto, é importante elucidar que os índices de produtividade agrícolas são totalmente dependentes do uso de fertilizantes, principalmente dos compostos nitrogenados, pois eles são responsáveis pelo aumento da longevidade das pastagens e consequente aumento na produtividade (REIS et al., 2013). Além disso, a maior parte dos fertilizantes contendo nitrogênio, fósforo e potássio, usados na agricultura brasileira, é importada, diminuindo a competitividade deste setor tão importante para o país.

A produtividade das pastagens depende de vários fatores como a disponibilidade de água e nutrientes, no entanto, de forma generalizada pode-se dizer que o capim Piatã apresenta acúmulo de matéria seca entre 40 e 98 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ (NANTES et al., 2013; SILVEIRA JUNIOR et al., 2015; MELO et al., 2016).

Uma das alternativas, para contornar a situação da baixa produtividade das forrageiras, é desenvolver fontes alternativas de nutrientes, para uso na agricultura brasileira. Uma alternativa é o uso de biofertilizante. O biofertilizante é composto de nitrogênio, fósforo e potássio, que são os principais nutrientes para as plantas, além da presença de micronutrientes. Outra vantagem do biofertilizante é que na sua maioria são produzidos na própria propriedade, o que reduz o custo, além de evitar a contaminação do meio ambiente e água, com o descarte dos dejetos dos animais.

Essa prática contribui para a redução da demanda de insumos externos, como os fertilizantes minerais e ainda propicia balanço econômico e ambiental favorável.

Nesse contexto, os resíduos passam a ser encarados como potenciais produtos e não mais como materiais indesejáveis, pois normalmente lhes são atribuído valor econômico negativo, embora possam conter componentes úteis e valiosos. Desta forma, as áreas de pastagens poderiam ser beneficiadas com o aproveitamento racional do uso de esterco de origem animal para adubação, garantindo maiores produções, economia e condições para a proteção ambiental.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do biofertilizante nos atributos químicos do solo e produção e qualidade da forrageira.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ADUBAÇÃO DE PASTAGENS

As pastagens constituem a principal fonte de alimentação de animais ruminantes de produção, normalmente providas de pastos nativos, de áreas extensivas em todo o mundo, sendo também a forma mais barata e menos trabalhosa de produção de volumoso para animais que são mantidos em condições de campo, principalmente quando comparados aos gastos de nutrição dos sistemas intensivos de produção (HOFFMANN et al., 2014), sendo necessária a reposição de nutrientes ao solo, via fertilizantes (DANTAS e NEGRÃO, 2010).

O potencial de produção de uma planta forrageira é estabelecido geneticamente, no entanto, para que ela possa expressar o máximo do potencial é necessário que haja manejo correto e adequado do solo (COSTA et al., 2010). Para a obtenção de alta produção de forragem é necessário realizar o manejo adequado do pasto, sendo, principalmente, o manejo nutricional da planta, visando realizar a reposição de nutrientes, via adubação, porque a manutenção da fertilidade dos solos é de total importância para se produzir com excelência (DIAS FILHO, 2014).

Para garantir elevada produtividade de biomassa das pastagens é indispensável também a utilização da correta taxa de lotação, obedecendo a altura de entrada e saída dos animais nas áreas a serem pastejadas. Como também é necessária fazer a reposição de nutrientes via adubação, pois o manejo inadequado associado a falta da manutenção da fertilidade dos solos são responsáveis, segundo alguns estudos, por 50 a 70% das pastagens brasileiras apresentarem algum grau de degradação (DIAS FILHO, 2014; CASTRO et al., 2016).

A ausência de adubações de correção e manutenção nas pastagens constitui uma das principais causas de sua degradação, somada ao manejo incorreto do pastejo, aos diversos erros

durante a escolha e ao estabelecimento da forrageira e da ocorrência de pragas e doenças na área de pastagem (SANTOS, 2010).

Para que haja o desenvolvimento das plantas forrageiras e a redução de pastagens degradadas é necessário que seja realizado o manejo correto destas, sendo necessária a correção e adubações na pastagem (RIBEIRO JÚNIOR, 2015).

2.2 *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. BRS PIATÃ

O capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) foi originada a partir de seleção de análises com base em maior produtividade com menor estacionalidade para a produção onde foram trazidas da África, feito com 19 testes em ensaios regionais (EUCLIDES et al, 2008). Através dos resultados obtidos, foram escolhidos oito genótipos e submetidos em ensaio de pastejo, a partir deste experimento, apenas quatro foram que se adaptaram em condições de cerrado, sendo um deles o Capim piatã que teve o seu lançamento no ano de 2007 (VALLE et al., 2007).

Segundo Valle et al. (2007), o capim piatã possui algumas características agronômicas como o crescimento ereto juntamente de formação de touceiras que pode variar entre 0,85 m a 1,10 m de altura, onde seus colmos são de espessura fina de cor verde e as bainhas foliares com pouca concentração de pelos, as folhas podem medir em torno de 45 cm comprimento por 1,8 cm de largura, já em relação ao perfilhamento aéreo. A lâmina foliar é áspera na face superior possuindo bordas serrilhadas e cortantes sendo semelhante ao capim brizantão, em relação a inflorescência ela é diferenciada pelas demais cultivares devido possuir em até 12 ráccemos.

A *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã é adaptada em solos de média e boa fertilidade, principalmente, em zonas tropicais, por ser uma cultivar considerada de boa palatabilidade e digestibilidade, sendo indicada exclusivamente para os sistemas de pastoreio, fenação ou silagem (SILVEIRA, 2008). Essa cultivar possui algumas vantagens como: florescimento precoce, recuperação rápida da pastagem, rendimento, principalmente, no período chuvoso, teor de proteína na MS que varia de 8 a 11%, favorecendo o consumo de forragem em período seco, resistência a pragas como a cigarrinhas considerada elevada, principalmente quando cultivada em solos de drenagem ineficiente, qualidade de forragem.

Segundo o Andrade e Assis et. al. (2010), os estudos feitos em diversas regiões e ecossistemas do país, mencionam que o capim piatã apresenta ampla adaptação e elevada produtividade compatível com os valores observados em relação a outras cultivares representado assim uma boa alternativa para a diversificação das pastagens brasileiras.

Quando se encontra em boas condições de manejo, o capim piatã estará pronto para o consumo animal após o período em média de três meses após o plantio, como também é considerado uma planta apropriada para solos de média fertilidade, produzindo forragem de boa qualidade e um alto acúmulo de folhas (SILVEIRA, 2007). Por possuir colmos finos o capim piatã resulta em um melhor aproveitamento pelo animal, sendo resistente ao ataque das cigarrinhas da pastagem.

2.2.1 Qualidade e valor nutritivo de forragem

A base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção é constituída pelas pastagens. A qualidade nutritiva das forrageiras pode variar devido a fatores como: gênero, espécie e cultivar, parte da planta utilizada, estágio de maturidade, fertilidade do solo e condições locais e estacionais.

Em sentido global, a qualidade da forragem é o resultado das espécies presentes e da quantidade de forragem disponível, bem como da composição e da textura de cada espécie. A caracterização do valor nutritivo de forragens é baseada, principalmente, em análises laboratoriais que foram aperfeiçoadas como a proposta por Moore (1994).

O valor nutritivo é a proporção de nutrientes de uma dada forragem que se torna disponível ao animal, de maneira que quanto maior a sua concentração na planta, maior a resposta produtiva em carne, leite, lã, etc. A forragem de alta qualidade deve fornecer: energia, proteínas, fibras (FDN e FDA), minerais e vitaminas.

Em termos de qualidade de forragem o valor nutritivo é correlacionado ao consumo de energia digestível que é absorvida pelo animal após o consumo de MS, que passa pelos processos de digestão. O conhecimento da composição química e da digestibilidade dos alimentos se faz necessário para que as dietas sejam formuladas de acordo com requerimentos nutricionais dos animais (que varia em função da categoria) e de acordo com a disponibilidade dos nutrientes presentes nos alimentos utilizados, afim de diminuir excreções desnecessárias de nutrientes ou gases no meio ambiente, o que pode contribuir para elevar impactos ambientais e prejuízos para o produtor, pois, quando se usa alimentos além do necessário há um gasto inútil com rações, pois, o excesso não será utilizado pelo animal e sim desviado para rota de excreção (SALMON et al., 2010).

Para se saber o valor nutritivo de uma determinada forrageira é prescindível fazer várias avaliações químicas nutricionais, onde é destacados dois métodos principais a serem avaliados como: 1) Método de Weende, onde neste método consiste em ver a composição química

dos alimentos, sendo determinado pela técnica de Kjeldahl, onde dentro desta método é dividido em várias análises como a determinação de matéria seca; matéria mineral ou teor de cinzas (determinação teores como o de cálcio e fosforo); fibra bruta (fração CHO'S estruturais na amostra); extrato etéreo (extração de alguns compostos como ácidos graxos, ésteres lectinas entre outros); teor de proteína bruta e o teores de extrativo não nitrogenado. 2) Método de Van Soest, onde que consiste em avaliar o conteúdo celular e a parede celular de plantas, sendo dividido em três métodos químicos como o teor de fibra em detergente neutro (determinação de lignina e hemicelulose); teores de fibra em detergente ácido (determinação de lignina e celulose) e a determinação de minerais feita através da digestão nitroperclórica onde é avaliada principalmente os teores de Ca e P.

2.3 CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS DA REGIÃO CENTRO OESTE

Os solos tropicais, de modo geral, apresentam-se ácidos e de baixa disponibilidade de nutrientes, e este fato prejudica o desenvolvimento das plantas. Na região Centro Oeste, mais precisamente no sul do Estado do Mato Grosso do Sul, como a região do município de Jateí, o solo predominante é o Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) (SANTOS et al., 2018).

O LVd possui teores elevados de minerais intemperizados, minerais 1:1 e os dióxidos de ferro e alumínio. Apresentam característica física boa, como perfil considerado bem desenvolvido, sendo solos profundos e bem drenados, porém com características químicas ruins, por serem ácidos e com baixa disponibilidade de nutrientes. Segundo Vieira (1988), os solos tropicais possui uma microvida ativa que atua durante o processo de decomposição da matéria orgânica de forma rápida, não acumulando húmus. Isto demonstra que com a ausência de húmus no solo, favorece a baixa fertilidade e a retenção de água no solo.

A partir deste problema, surge a necessidade de aplicar corretivos e fertilizantes ao solo para que o cultivo de culturas possa ser introduzido com sucesso. Para não submeter a insumos que se perdem facilmente por meio da lixiviação, o uso do biofertilizante aparece como uma opção muito promissora e que resolve diversas questões a respeito dos efeitos negativos dos fertilizantes químicos convencionais (DE BRITO et al., 2019).

Em solo de baixo teor de nutrientes há exigência de adubação para que a produtividade tornam viável sendo usadas tanto de forma de fertilizantes orgânicos ou químicos, levando em consideração o monitoramento de todos os nutrientes afim de evitar o efeito limitante em relação a ausência do outro. Para proporcionar o melhor atributo tanto físicos como químicos e biológicos a aplicação de adubos orgânicos tem como resposta fisiológica positiva das plantas

mantendo o solo fértil e possibilitando a alcançar produções sustentáveis, porém para que isso ocorra positivamente é necessário por outras práticas como a rotação de culturas, uso de biomassa vegetal, plantio de adubos verdes, uso de resíduos orgânicos de diversas fontes e a fertilização feita com o pó de rocha (ALTIERI, 2002).

Apesar da adubação responder melhor com a ajuda de influência sobre outras práticas manejada ela possui algumas vantagens como a elevada capacidade de troca de cátions (CTC) do solos, proporciona maior agregação das partículas melhorando a estrutura e infiltração da água e reduzindo a erosão, redução da plasticidade e a coesão de nutrientes pela mineralização e solubilização de minerais como os ácidos orgânicos por exemplo, diminuição da fixação do fosforo, aumento da atividade de microrganismos como a fonte de nutrientes e energia, entre outras vantagens (SOBRAL et al., 2007)

2.3.1 Alternativas de manejo que influencia no bom desenvolvimento do solo e planta

Além da gessagem, calagem e adubação química há outra alternativa de manejo que podem ser atribuída, visando o bom desenvolvimento das plantas, como a utilização de adubo orgânico em forma de biofertilizante .

A prática de aplicação do biofertilizante, que é originado a partir de restos dejetos de animais, comida ou até mesmo de plantas. Esses materiais passam pela fermentação anaeróbica formando produtos para a produção do biogás. É um material líquido, sendo absorvido de forma rápida pelo solo. Apresenta em sua composição nutrientes as plantas como o nitrogênio e o fosforo. Por ser produto alcalino, com pH acima de 7,0, exerce um papel fundamental na regulação do pH, servindo como corretivo na correção do solo. (RIBEIRO, 2011). Porém o uso de forma inadequada, ou seja, aplicação em excesso, pode ocasionar inúmeros problemas, como desequilíbrios tanto químicos como físicos ou até mesmo biológicos tornando o solo inapropriado para o cultivo.

Uma fonte indispensável para a formação do biogás que pode ser trabalhada em média ou grande escala dentro da propriedade é o esterco bovino. Orrico Júnior et al. (2012) relataram que, das fontes de matéria orgânica, o esterco bovino é considerado um dos poucos com grande potencial como fertilizante, podendo ser utilizado para incrementar a produção forrageira. Já o outro autor Mueller et al. (2013) argumenta que a associação entre biofertilizante líquido de esterco bovino e adubação química, proporcionou efeito positivo às plantas, aumentando à produtividade de tomates (*Solanum lycopersicum* L.) Isso, em função do melhor

aproveitamento dos nutrientes, através do sincronismo de liberação ao longo de seu desenvolvimento (SHEHATA et al., 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e solo da área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Jateí, estado de Mato Grosso do Sul, nas coordenadas geográficas: latitude: 22°32'52.3 Sul, Longitude: 54°19'20.8" altitude de 302 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo subtropical úmido. Os valores médios anuais de temperatura oscilam entre 27 e 30°C e as mínimas entre 0 e 10°C. precipitação entre 1250 a 1500 mm.

O experimento foi instalado no ano agrícola de 2022, conduzido em um solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) (SANTOS et al., 2018), de textura argilosa. O pasto já estava estabelecido com *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) cv. BRS Piatã, e encontrava-se com baixa produtividade, embora com bom estande de plantas forrageiras.

Para caracterização química do solo foram realizadas amostragens, amostrando-se cinco subamostras aleatórias da área total, nas profundidades 0 a 20 e 20 a 40 cm. As subamostras foram então compostas para cada profundidade e homogeneizadas, sendo em seguida encaminhadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo da FCA/UFMS, para análise química (Tabela 1), estas realizadas conforme descrito na metodologia de Claessen et al. (1997).

Tabela 1. Caracterização química do solo, na camada de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, antes da aplicação dos tratamentos.

Prof. cm	pH CaCl ₂	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	K -----	Al	Ca	Mg cmolc dm ⁻³	H+Al -----	SB -----	CTC -----	V %
0-20	4,40	5,19	26,90	0,07	0,0	0,9	0,4	2,2	1,37	3,57	38,4
20-40	4,32	5,12	29,35	0,06	0,0	0,7	0,3	2,1	1,06	3,16	33,5

pH = acidez (água e CaCl₂), P = fósforo, K = potássio, Ca = cálcio, Mg = magnésio, H+Al = acidez potencial, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca de cátions e V = saturação por bases.

3.2 Delineamento estatístico

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos ao acaso, em um esquema fatorial 2x2 (com e sem biofertilizante), com quatro repetições.

Os tratamentos foram:

A1 - área de pastagem que se encontrava em descanso e que recebeu biofertilizante;

A2 - área de pastagem sob pastejo, porém com apenas três animais e que recebeu o biofertilizante. Esta área difere das demais, pois a forrageira estava mais baixa e com topografia mais íngreme em relação as outras áreas.

A3 - área recém reformada, sem aplicação do biofertilizante ou quaisquer adubação sendo consorciada com a plantação de melancia sobre efeito de correção.

A4 - área de pastagem sob pastejo, contendo 155 animais, com pasto degradado. Essa área não recebeu qualquer tipo de adubação e correção.

O biofertilizante orgânico utilizado no experimento provem de esterco, urina e restos de alimentos do barracão de alimentação das vacas leiteiras após ser fermentado anaerobicamente em biodigestor. aplicado apresentava a seguinte composição: pH em água - 7,6 e condutividade elétrica de 11,80 dS m⁻¹.

3.3 Condução do experimento

A aplicação do biofertilizante foi realizado com caminhão tanque. Foram realizadas três aplicação do biofertilizante nas áreas A1 e A2, com intervalo de 90 dias.

3.4 Avaliações

Foram colhidas amostras dos tratamentos para avaliação da produção de massa e análises bromatológicas. Como critério para determinação da massa utilizou-se um aro de 0,25 m² para delimitar a área da colheita. A forragem foi cortada ao nível do solo observando os limites da periferia do aro e colhida. Após o corte, as forrageiras foram pesadas para determinação de peso fresco e, posteriormente, amostras representativas foram colocadas em estufa de circulação de ar forçada a 65°C até peso constante. Determinou-se o peso seco e em seguida o material foi moído em moinho tipo Wiley com peneira de 2 mm.

No extrato obtido por digestão nitroperclórica do materail vegetal, foram obtidos os teores de P por colorimetria, de K por fotometria de chama, e de Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn por spectofotometria de absorção atômica. O teor de N total foi determinado pelo método semimicro Kjeldahl. Todos os nutrientes determinado seguiram a metodologia descrita por Malavolta et al. (2006)

Os componentes bromatológicos: fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) foram determinados conforme metodologia sugerida por Método de Van Soest (1994).

As coletas das amostras de solo foram realizadas em 01 de outubro 2022. Foram realizadas as coletas de amostras compostas, formada por quatro amostras simples retirada em cada parcela em cada camada, com o auxílio de trado caneco, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Após a coleta as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e transportadas ao Laboratório de Fertilidade do solo da FCA/UFGD onde foram secar ao ar e passadas em peneira de 2 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

3.5 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância e aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparar as médias de produção de massa seca, teores de proteína bruta, fibras e atributos químicos do solo. Utilizou-se o sistema de análise estatística SISVAR (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Atributos químicos do solo

Na tabela 2 está o resumo da análise de variância para os atributos químicos do solo, das camadas de 0-20 e 20-40 cm. Houve diferença significativa para todos os atributos químicos avaliados na camada de 0-20 cm, com exceção do teor de magnésio e saturação por bases, com teores médios de $0,29 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Mg e saturação por bases de 29,8%. Já na camada de 20-40 cm, os tratamentos não diferiram para pH em CaCl_2 , acidez potencial e CTC, com valores médios de 3,9; $4,02 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e $4,85 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, respectivamente. Valores esses considerados baixos para o desenvolvimento das forrageiras, segundo Souza e Lobato (2004).

Tabela 2. Resumo da análise de variância, valores do Teste F para atributos químicos do solo, das camadas de 0-20 e 20-40 cm, de Acidez do solo (pH), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Alumínio (Al), Acidez potencial (H+Al), soma de Bases Trocáveis (SB), Capacidade de Troca Catiônica (CTC), Saturação por Bases (V%), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) em diferentes áreas. Jatei – MS, 2023.

Fator de variação	pH (CaCl ₂)	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V%	m%	Cu	Fe	Mn	Zn	
		mg dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----								-----%		----- mg dm ⁻³ -----			
Camada de 0 - 20 cm																
Áreas (A)	0,03*	0,00**	0,00**	0,00**	0,97ns	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,12ns	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	
A1	4,40 a	56,17 a	0,27 a	0,57 b	0,30 a	0,475 b	0,85 ab	1,15 ab	3,45 b	33,50 a	29,3 b	2,90 a	38,72 a	159,05 a	3,20 a	
A2	3,55 b	12,40 b	0,02 b	0,45 b	0,27 a	0,775 a	0,67 b	0,80 b	2,72 b	28,47 a	49,4 a	1,55 b	19,90 b	67,425 c	1,10 b	
A3	3,92 ab	0,22 c	0,04 b	0,62 b	0,30 a	0,800 a	1,02 a	0,92 b	3,72 ab	24,82 a	46,5 a	0,75 b	10,50 b	119,05 ab	0,02c	
A4	4,25 ab	8,80 b	0,30 a	0,87 a	0,30 a	0,250 b	1,17 a	1,50 a	4,77 a	32,35 a	14,3 c	1,50 b	39,05 a	86,30 bc	1,52 b	
Média	4,03	19,40	0,14	0,63	0,29	0,57	0,93	1,09	3,67	29,8	34,9	1,67	108,0	27,0	1,46	
C.V. (%)	8,7	17,5	21,0	17,2	24,2	20,9	16,8	16,0	13,3	16,4	15,4	29,1	20,8	24,4	30,0	
Camada de 20 - 40 cm																
Áreas (A)	0,34ns	0,00**	0,00**	0,00**	0,04*	0,00**	0,32ns	0,00**	0,28ns	0,03*	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	
A1	3,59 a	31,48 a	0,22 b	0,42 b	0,27 a	0,57 bc	2,12 a	0,91 b	3,03 a	29,93 a	38,8 b	1,58 a	16,42 b	68,12 b	0,38 ab	
A2	4,04 a	0,83 b	0,01 c	0,35 b	0,19 a	0,75 ab	2,14 a	0,56 c	2,69 a	20,71 ab	57,2 ab	1,24 ab	10,48 bc	75,29 b	0,40 a	
A3	3,77 a	3,48 b	0,02 c	0,30 b	0,14 a	0,93 a	5,88 a	0,46 c	6,35 a	10,29 b	66,9 a	0,8 c	6,68 c	155,67 a	0,40 b	
A4	4,21 a	13,3 b	0,280 a	0,82 a	0,28 a	0,30 c	5,94 a	1,4 a	7,32 a	29,93 a	17,8 c	1,16 bc	23,71 a	45,83 b	0,56 a	
Média	3,90	12,3	0,13	0,48	0,22	0,64	4,02	0,83	4,85	22,5	45,2	1,20	86,2	14,3	0,34	
C.V. (%)	12,6	52,4	13,5	20,9	30,11	22,2	94,0	12,83	78,2	36,9	17,8	14,9	26,2	19,0	45,9	

** , *; ns: significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente. A1 - área de pastagem que se encontrava em descanso e que recebeu biofertilizante; A2 - área de pastagem sob pastejo, porém com apenas três animais e que recebeu o biofertilizante; A3 - área recém reformada, sem aplicação do biofertilizante ou quaisquer adubação sendo consorciada com a plantação de melancia sobre efeito de correção; A4 - área de pastagem sob pastejo, contendo 155 animais, com pasto degradado.

Na camada de 0-20 cm observa-se maior valor de pH no A1, entretanto, não diferindo dos A3 e A4 (Tabela 2). Apesar das diferenças estatísticas, em todos os tratamentos os valores de pH estão baixos da faixa adequada (4,9 a 5,5 pH em CaCl₂). Normalmente observa-se incremento nos valores do pH do solo após aplicação de composto de resíduos orgânicos (HARGREAVES et al., 2008). Entretanto, no presente estudo não foi observado o aumento do pH, apesar do biofertilizante ser alcalino (7,6), provavelmente, a quantidade adicionada nos tratamentos A1 e A2 não foram suficientes para elevar o pH do solo. O pH indica o grau de acidez do solo, bastante importante, pois pode determinar a disponibilidade dos nutrientes contidos no solo ou a ele adicionados através da adubação, bem como à assimilação dos nutrientes pelas plantas (ALCARDE et al., 1998).

Para o teor de P, em ambas as camadas avaliadas, o tratamento A1 apresentou os maiores teores desse nutriente. Valores esses considerados altos para o desenvolvimento das forrageiras, segundo Souza e Lobato (2004). Os maiores teores de P nos solos justificam-se pelo uso de adubações fosfatadas nesses sistemas.

Os maiores teores de cátions básicos (K e Ca) foram encontrados no tratamento A4, em ambas as camadas, e na camada de 0-20 cm também foi observado teor alto de K no A1. De modo geral, teores altos de K no solo dos tratamentos A1 e A4 e baixos nos tratamentos A2 e A3. Já para Ca, teor baixo no tratamento A2 e teores médios para os tratamentos A1, A3 e A4. Provavelmente, essas diferenças entre os tratamentos estejam relacionadas aos manejos com correção e adubação anterior a adição do biofertilizante. Segundo o autor Hejcmam et al. (2013), a medida que as frações trocáveis e não trocáveis de K vão sendo exauridas e não repostas, a produtividade da cultura tende a diminuir, prejudicando o agricultor especialmente em épocas de elevação nos preços dos fertilizantes potássicos.

Com relação a acidez do solo, representado pelos teores de Al e acidez potencial (H+Al), os maiores teores de Al foram encontrados nos tratamentos A2 e A3, em ambas as camadas. E para H+Al, na camada de 0-20 cm, maiores valores nos tratamentos A3 e A4, entretanto, não diferindo do A1. A acidez potencial (H+Al), que representa a capacidade do solo de resistir a mudanças no valor de pH (KAMINSKI et al., 2002), está relacionado com a quantidade de H⁺ e Al³⁺ adsorvidos aos grupos funcionais dos colóides do solo. Assim, os valores de H+Al se encontram na faixa alta, segundo Souza e Lobato (2004).

O Al³⁺ é outro componente importante da acidez potencial do solo e, quando na forma de íon livre na solução do solo, é tóxico as plantas, inibindo o crescimento das raízes e reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes pelas plantas (VITORELLO et al., 2005). Assim

como ocorre com o H^+ , o Al^{3+} da solução é neutralizado por grupos OH^- , formando $Al(OH)_3$, que não é tóxico as plantas, porém, como o pH do solo encontrava-se ácido em todos os tratamentos, os íons H^+ e Al^{3+} na solução do solo não foram neutralizados por grupos OH^- , permanecendo formas tóxicas de alumínio as plantas e, conseqüentemente, altos valores de acidez potencial do solo.

Para os valores de SB, CTC e V%, de modo geral, o tratamento A4 apresentou os maiores valores em ambas as camadas, o que está relacionado aos maiores teores de Ca, Mg e K encontrados neste tratamento. Entretanto, em ambos os tratamentos, os valores desses atributos estão abaixo dos considerados adequados para o crescimento e desenvolvimento das forrageiras.

A saturação por Al variaram entre os tratamentos (Tabela 2). Maiores teores foram encontrados nos tratamentos A2 e A3, em ambas as camadas de solo avaliada. Teores de saturação por alumínio acima de 30% causam limitações em culturas perenes, entre 30 e 50% é considerado um grau médio de toxidez, acima de 50% o solo apresenta uma toxidade alta, sendo necessário uma correção imediata do solo (VITORELLO et al., 2005). Somente o tratamento A4 que não apresentam limitações quanto ao alumínio tóxico.

Os teores de micronutrientes variaram entre os tratamentos (Tabela 2), entretanto, foram pouco influenciados pela realização da biofertilização. De modo geral, os maiores teores de Cu, Mn, Fe e Mn foram encontrados no tratamento A1 (Tabela 1), teores esses se encontram na faixa alta, segundo Souza e Lobato (2004). Para os demais tratamentos, altos teores de Cu também foram encontrados nos tratamentos A2 e A4. Para Mn, em todos os tratamentos os teores estão na faixa alta. Para Fe, teores altos foram encontrados em todos os tratamentos. E para Zn teores médios em A2 e A4 e baixo no A3.

Considerando que todas as áreas estudadas não receberam nenhuma adubação com micronutrientes, sugere que a disponibilidade de micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn nos solos estão relacionados ao material de origem dos solos da região. Segundo Vendrame et al. (2007), os teores disponíveis de Cu, Mn e Fe encontrados nos solos estão na faixa adequada para o desenvolvimento das pastagens no Cerrado. Com relação ao Zn, verifica-se teor abaixo do nível crítico no A3, o que reforça a ideia de ser o Zn um dos micronutrientes mais limitantes para o aproveitamento agrícola dos solos do Cerrado (MAGALHÃES et al., 2002).

4.2. Fitomassa e composição bromatológica da forrageira

Na Figura 1 estão representados os gráficos comparando as produções de massa (kg MS) entre os tratamentos. A análise de variância indicou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos. A produção de massa de forragem dos tratamentos A1 e A2 foram superiores a produção dos tratamentos A3 e A4. Resultado semelhante obtido por Orrico Junior et al. (2014) em áreas com diferentes doses de composto orgânico, cultivado com Capim Piatã. Entretanto, valores esses abaixo da produção média do estado. Segundo Alves et al. (2022) em solos de média fertilidade e sem adubação de reposição, em Mato Grosso do Sul, produziu em média 9,5 t/ha de matéria seca.

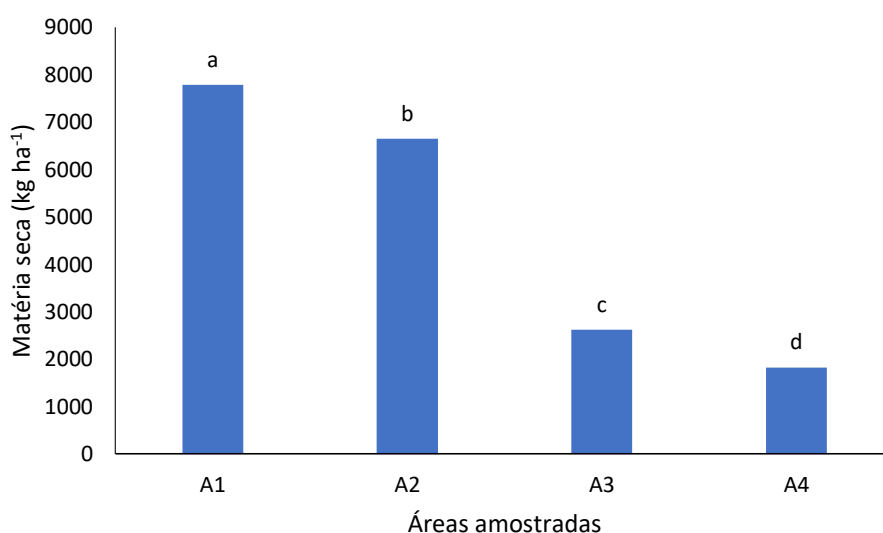


Figura 1. Produção total de forragem nos diferentes tratamentos. Jatei – MS, 2023.

A1 - área de pastagem que se encontrava em descanso e que recebeu biofertilizante; A2 - área de pastagem sob pastejo, porém com apenas três animais e que recebeu o biofertilizante; A3 - área recém reformada, sem aplicação do biofertilizante ou quaisquer adubação sendo consorciada com a plantação de melancia sobre efeito de correção; A4 - área de pastagem sob pastejo, contendo 155 animais, com pasto degradado.

A produção de forragem é resultante das condições climáticas e do solo, da frequência e intensidade de corte ou pastejo (SANTOS et al., 1999). Além disso, essas variam também com a aplicação de fertilizantes que podem promover rápido crescimento, com reflexos na produção de colmos e de folhas.

Os tratamentos A1 e A2 receberam biofertilizante. Como o biofertilizante contém água e nutrientes em sua formulação e a umidade do solo pode ter influenciado diversos processos fisiológicos da planta, como crescimento e absorção dos nutrientes existentes na solução do

solo, culminando no aumento da produção de massa. A diferença entre os tratamentos A1 e A2, provavelmente esteja relacionado a presença de animais (tratamento A2), diminuindo a quantidade de forragem. Sabe-se que bovinos em pastejo preferem folhas a colmos e materiais senescentes (CARVALHO et al., 2001). Portanto, não se pode utilizar a quantidade de MS como única fonte de controle de oferta de forragem, visto que, podem induzir a erros, pois pastagens com a mesma quantidade de MS disponível podem conter diferentes quantidades de lâminas verdes (BARBOSA et al., 2006). O tratamento A4 apresentou a menor produção de fitomassa, mas já era esperado, visto que, era uma área sob pastejo, com grande quantidade de bovinos, refletindo na menor quantidade de forragem.

Os valores médios, para composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* estão apresentados na Tabela 3. A análise de variância indicou significância ($p < 0,05$) dos tratamentos sobre os componentes nutricionais avaliados. O conteúdo de PB do A2 foi estatisticamente superior aos A1 e A4.

Tabela 3. Caracterização bromatológica da *Brachiaria Brizantha* cv.BRS Piatã. Jatei – MS, 2023.

Tratamentos	PB%	FDN%	FDA%
A1	2,60 bc	66,51 b	18,72 b
A2	3,64 a	72,54 a	19,58 b
A3	3,05 ab	72,71 a	27,81 ab
A4	2,09 c	74,35 a	30,64 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A1 - área de pastagem que se encontrava em descanso e que recebeu biofertilizante; A2 - área de pastagem sob pastejo, porém com apenas três animais e que recebeu o biofertilizante; A3 - área recém reformada, sem aplicação do biofertilizante ou quaisquer adubação sendo consorciada com a plantação de melancia sobre efeito de correção; A4 - área de pastagem sob pastejo, contendo 155 animais, com pasto degradado.

Os teores de proteína bruta devem ser adequados nas pastagens para que ocorra a adequada fermentação (MAGALHÃES et al., 2012). De acordo com Mertens (1994), as bactérias ruminais necessitam de 6 a 8% de PB na MS, para atender suas necessidades de manutenção. Segundo De Bem et al. (2015), o avanço da maturidade nas gramíneas forrageiras tropicais, proporciona lignificação precoce de seus tecidos, com alterações no citoplasma da planta com o declínio dos teores de PB e outros nutrientes, devido ao aumento gradativo dos constituintes da parede celular ou, a redução nos teores de PB pode estar associado ao maior acúmulo de MS, o que causa o efeito de diluição do nitrogênio. Apesar das diferenças significativas entre os tratamentos, de uma forma geral, todos os tratamentos apresentam baixos teores de PB.

A deficiência proteica pode causar a limitação da produção animal, não apenas pelo decréscimo nas taxas de digestão e de passagem devido aos teores de proteínas bruta abaixo do limite crítico (7%), como também devido ao aporte insuficiente de aminoácidos no duodeno, em função da menor produção de proteína microbiana (MEDEIROS e MARINO, 2015). Nesse sentido, pode se inferir que em todos os tratamentos estudados, o capim piatã não pode ser utilizado em pastagens extensivas, se objetivo for atender de forma satisfatória às necessidades básicas dos ruminantes.

Os maiores valores de FDN foram observados nos tratamentos A2, A3 e A4. Maiores valores de FDN coincidiram com as áreas pastejadas, ou seja, no momento da coleta provavelmente, foi coletado mais forragem com frações menos digeríveis, como lignina, celulose, hemicelulose protegidas, cutícula e sílica, visto que, os animais preferem forragens mais novas, mais ricas em componentes potencialmente digeríveis, como carboidratos solúveis, proteínas e minerais.

A proporção de FDN em uma forragem é importante não só para a avaliação de sua qualidade nutricional, mas também pelo fato da FDN estar relacionada com consumo máximo de matéria seca (MERTENS, 1994). Desse modo, plantas com teores maiores de FDN, teriam menor potencial de consumo. De acordo com van Soest (1994) valores acima de 60% correlacionam-se negativamente com o consumo voluntário de MS pelos animais, e consequentemente reduz o desempenho dos animais. O aumento nos teores de FDN podem estar associados ao aumento da lignificação da parede celular bem como à maior atividade metabólica da planta, que converte mais rapidamente o conteúdo celular em compostos estruturais (COSTA et al., 2007; DE BEM et al., 2015).

Para FDA, a maior média foi encontrada no tratamento A4, mas, não diferindo da A3 e, as menores médias nos tratamentos A1 e A2. A FDA é os constituintes menos solúveis da parede celular, sendo constituída basicamente por celulose, lignina e sílica, ou seja, o excesso de FDA pode diminuir a digestibilidade da forragem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, em todos os tratamentos os atributos químicos do solo estavam abaixo da faixa considerada adequada para o crescimento e desenvolvimento da forrageira. Fatores esses que contribuiu com as baixas produções de fitomassa com baixo valor nutritivo.

Para que ocorra um melhor desenvolvimento das pastagens é imprescindível que o solo apresente boas condições químicas e físicas pra suprir as necessidade das plantas estabelecendo um ambiente favorável para o bom desenvolvimento vegetal. Isso só é possível através do bom manejo das pastagens.

Com isso, observa-se que a fertilização é de grande valor, não só para aumentar a produção da forragem, mas também como uma maneira para suprir os nutrientes do solo, o que irá refletir na qualidade da forragem, além de manter ou aumentar a viabilidade do sistema produtivo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, J. C.; GUIDOLIN, J. A.; LOPES, A. S. **Os adubos e a eficiência das adubações**. São Paulo, ANDA, 1998, 35 p. 3ª. ed. (Boletim Técnico, 6).

ALTIERRI, M. **Agroecologia**: Bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Editora Agropecuária, 2002. 592 p.

ALVES, S. J.; MORAES, A.; CANTO, M. W. SANDINI, I. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal**. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/especies_forrageiras.pdf. Acesso em: 10 de mar. 2022.

ANDRADE, C. M. S.; ASSIS, G. M. L. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: Gramínea Recomendada para Solos Bem-drenados do Acre. **Circular Técnica**, 54. 8p. 2010

BARBOSA, M. A. A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p.1594-1600, 2006.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO, H. M. N.; POLI, C. H. E.C. importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira De Zootecnia, 2001. P.853.

CASTRO, C. S.; LOBO, U. G. M.; RODRIGUES, L. M.; BACKES, C.; SANTOS, A. J. M. Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.3, p. 48-54, 2016.

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 1997. (Documentos, 1).

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V.; NEVES, B. P.; RODRIGUES, C.; SAMPAIO, F. M. T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria Brizantha* Cv. Mg-5. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1197–1202, 2007.

COSTA, N. L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; PAULINO, V. T. Efeito do diferimento sobre a produção de forragem e composição química de *Brachiaria Brizantha* cv. Xaraés. **Pubvet**, v.4, n. 10, ed. 115, art. 776, 2010.

DANTAS, C. C. O.; NEGRÃO, F. M. Adubação Orgânica Para Forrageiras Tropicais. **Pubvet**, 4. 917-923, 2010.

DE BEM, C. M.; OLIVIO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; AGUIRRE, P. F.; BRATZ, V. F.; QUATRINI, M. P.; SILVA, A. R.; SIMONETTI, G. D. SANTOS, F. T. ALESSIO, V. Dinâmica e valor nutritivo da forragem de sistemas forrageiros submetidos à produção orgânica

e convencional. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, p. 513–522, 2015.

DE BRITO, R. S. Rochagem na agricultura: importância e vantagens para adubação complementar. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 1, 2019.

DIAS FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pa, Brasil. 2014.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; BARBOSA, R. A.; GONÇALVES, W. V.; OLIVEIRA, M. P. Produção de forragem e características estruturais de três cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1805-1812, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas bootstrap. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112. 2014. Doi.Org/10.1590/S1413-70542014000200001 .

HARGREAVES, J. C.; ADL, M. S.; WARMAN, P. R. A review of the use of composted municipal solid waste in agriculture. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.123, p.1-14, 2008. Doi:10.1016/J.Agee.2007.07.004.

HEJCMAN M.; BERKOVÁ M.; KUNZOVÁ E. Effect of long-term fertilizer application on yield and concentrations of elements (N, P, K, Ca, Mg, As, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) in grain of spring barley. **Plant, Soil and Environment**, v. 59, p. 3329–334, 2013.

HOFFMANN, A.; MORAES E. H.; MOUSQUER, C.; SIMIONI, T. A.; JUNIOR GOMES, F.; BANDEIRA, V. F.; MEZZOMO, H. S. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

KAMINSKI, J.; SANTOS, D. R. MARTINS, J. R.; SANTOS, E. J. S.; TISSOT, C. A.; GATIBNI, L. Estimativa da acidez potencial em solos e sua implicação no cálculo da necessidade de calcário. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.1107-1113, 2002.

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. Eficiência do nitrogênio, produtividade e composição do capim-andropogon sob irrigação e adubação. **Archivos de zootecnia**, v. 61, p. 577-588, 2012.

MAGALHÃES, R. T.; OLIVEIRA, I. P.; KLIEMANN, H. J. Relações da produção de massa seca e as quantidades de nutrientes exportados por *Brachiaria brizantha* em solos sob o manejo pelo sistema “barreirão”. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.32, p.13-20, 2002.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas**. São Paulo: Ceres, 2006.

MEDEIROS, S. R.; MARINO, C. T. **Proteínas na nutrição de bovinos de corte**. Brasília: Embrapa, 2015. he

MELO, J. C.; ALEXANDRINO, E.; PAULA NETO, J. J. de; REZENDE, J. M. de; SILVA, A. A. M.; SILVA, D. V. da; OLIVEIRA, A. K. R.; MELO, J. C.; ALEXANDRINO, E.; PAULA NETO, J. J. de; REZENDE, J. M. de; SILVA, A.A.M.; SILVA, D. V. da; OLIVEIRA, A. K. R. Comportamento ingestivo de bovinos em capim-piatã sob lotação intermitente em resposta a distintas alturas de entrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 17, 385-400, 2016.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R. (Eds.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, 1994. p. 450-493.

MOORE, J. E. Forage quality indices: development and applications. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. p. 967-998.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A.; BECKER, W. F. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Horticultura Brasileira**, vol. 31, n. 1, p. 86 – 92, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362013000100014>

NANTES N.N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R. A.; GOIS, P. O. de. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 114 -121, 2013..

PIMENTA, L. Capim novo a caminho. **Revista Abcz**, v.50, p.18-20, 2009.

ORRICO JÚNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; CENTURION, S. R.; SUNADA, N. S. Potencial bromatológico do capim piatã cultivado em sistema orgânico, **Revista Agrarian**, v.7, n. 25, p. 447-453, 2014.

ORRICO JÚNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; LUCAS JÚNIOR, J.; SAMPAIO, A. A. M.; FERNANDES, A.R. M.; OLIVEIRA, E. A. Biodigestão anaeróbia dos dejetos da bovinocultura de corte: influência do período, do genótipo e da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.41, n.6, p.1533-1538, 2012.

REIS, G. L.; LANA, A. M. Q.; EMERENCIANO-NETO, J. V.; LEMOS-FILHO, J. P., BORGES, I.; LONGO, R. M. Produção e composição bromatológica do capimmarandu, sob diferentes percentuais de sombreamento e doses de nitrogênio. **Revista Jornal Biosciência**, v. 29, n. 5, p. 1606-1015, 2013.

RIBEIRO, D. S. Determinação das dimensões de um biodigestor em função da proporção gás/fase líquida. **Holos**, v. 1, p. 49 - 56, 2011.

RIBEIRO JÚNIOR, M. R. R.; CANAVER, A. B; RODRIGUES, A. B.; DOMINGUES NETO, F. J.; SPERS, R. C. Desenvolvimento de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú submetidas a diferentes tipos de adubação (química e orgânica). **Revista Unimar Ciências**, v. 24. n. 1-2, p.49-53, 2015.

SALMON, A. K. D.; FERREIRA, A. C. D.; SOARES, J. P. G.; SOUZA, J. P. **Metodologia para avaliação de ruminantes**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2010. 21 p. (Documentos/Embrapa Rondônia, o1o3-9865; 136)

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T. ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V.Á.; LUMBRERAS, J.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. E-book: il. color. E-book, no formato ePub. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>. Acesso em: 24 out. 2022.

SANTOS, M. E. R. Adubação de pastagens: possibilidade de utilização. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científica Conhecer, v.6, p. 1 - 13, 2010.

SANTOS, P. M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M. A. A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.

SHEHATA, S. M.; ABDEL AZEM, H. S.; EL YAZIED, A. A.; EL GIZAWY, A. M. Interactive effect of mineral nitrogen and biofertilization on the growth, chemical composition and yield of celeriac plant. **European Journal of Scientific Research**, v. 47, n. 2, p. 248 -255, 2010.

SILVEIRA, E.C. “Capim-Piatã” homenageia povo indígena Tupi Guarani. **Informativo Piatã**. 2008. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/piata/piata_2.pdf> acesso em: 11/03/2022

SILVEIRA JUNIOR, O.; SANTOS, A. C. dos; ROCHA, J. M. L.; FERREIRA, C. L. S.; OLIVEIRA, L. B. T. de; RODRIGUES, M. O. D.; RODRIGUES, M. O. D.; SILVEIRA JUNIOR, O.; SANTOS, A. C. dos; ROCHA, J. M. L.; FERREIRA, C. L. S.; OLIVEIRA, L. B. T. de; RODRIGUES, M. O. D.; RODRIGUES, M. O. D. Implantação de pastagens sob sistema monocultivo e integrado com lavoura utilizando biofertilizante de cama de aviário como adubação de cobertura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 16, 499-512, 2015.

SOBRAL, L. F.; VIÉGAS, P. R. A.; SIQUEIRA, O. J. W.; ANJOS, J. L.; BARRETO, M. C. V.; GOMES, J. B.V. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 251p.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2.ed. Planaltina: Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.

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

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd Edition, Cornell University Press, Ithaca, 476. 1994.

VENDRAME, P. R. S.; BRITO, O. R.; QUANTIN, C.; BECQUER, T. Disponibilidade de cobre, ferro, manganês e zinco em solos sob pastagens na região do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, V.42, N.6, P.859-864, 2007.

VITORELLO, V. A.; CAPALDI, F. R.; STEFANUTO, V. A. Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.17, p.129-143, 2005. Doi:10.1590/S1677-04202005000100011.