

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Gleicon Rodrigues Soares

**ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGEM DE
Brachiaria brizantha cv. MARANDU VIA
COMPOSTOS ORGÂNICOS**

RIO POMBA

2020

Gleicon Rodrigues Soares

**ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* cv.
MARANDU VIA COMPOSTOS ORGÂNICOS**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Nutrição e Produção Animal.

Orientador: Valdir Botega Tavares

Rio Pomba

2020

Verificar disposição da Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca do *campus* do IF onde o trabalho foi desenvolvido (ou setor equivalente)

Ficha catalográfica

(Informação a ser adicionada no verso da Folha de Rosto)

Adicionar a ficha catalográfica confeccionada na Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca do *campus* (ou setor equivalente) do IF onde o trabalho foi desenvolvido.

Gleicon Rodrigues Soares

**ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* cv.
MARANDU VIA COMPOSTOS ORGÂNICOS**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Nutrição e Produção Animal.

Aprovado em: 04/08/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Arnaldo Prata Neiva Junior
Doutor em Zootecnia
IF Sudeste MG

Dr. Leonardo de Oliveira Fernandes
Doutor em Zootecnia
EPAMIG Uberaba

Prof. Valdir Botega Tavares
Doutor em Zootecnia
IF Sudeste MG

Dedico este trabalho a minha amada esposa Juliana por todo carinho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me abençoar em poder concluir mais este desafio em um mundo tão competitivo, a busca por novos conhecimentos é fundamental.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Rio Pomba, por me proporcionar a realização de mais uma etapa na busca por novos conhecimentos.

À minha esposa Juliana que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando na realização de mais este desafio. TE AMO.

Aos meus filhos João Vitor e Pedro Henrique que sentiram tanto minhas ausências vocês são sempre a minha maior inspiração.

Aos meus pais João e Zélia, sempre me apoiando em todas as minhas decisões, obrigado por todos os ensinamentos.

À EMATER-MG por me conceder esta oportunidade de crescimento pessoal e profissional, podendo colaborar ainda mais no desenvolvimento da extensão rural mineira.

À Edimar Batista da Silva, por ceder a sua fazenda para realização do nosso trabalho de experimento, sem isso não seria possível esta realização.

Ao Prof. Drº Valdir Botega Tavares, por toda a orientação na condução deste trabalho, sem seus conselhos e ensinamentos nada disso seria possível, fico muito grato de coração. Muito Obrigado!

A todos os professores do *Campus* Rio Pomba, por proporcionar calorosas discussões a cerca da Bovinocultura e por todos os ensinamentos.

Aos meus colegas de turma por todos os momentos vividos neste período e pela amizade de cada um.

“Domine seu próprio tempo, viva sem pressa. Quem está sempre ocupado não faz o necessário nem cuida do essencial. O bom dos desafios é vê-los conquistados e o bom da felicidade é quando ela não se acaba”.

(Baltasar Gracián)

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito quantitativo e qualitativo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com diferentes doses de nitrogênio proveniente de dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral. O experimento foi desenvolvido em uma fazenda no município de Itapagipe – MG em uma pastagem já implantada, onde foi feita análise de solo desta área para as devidas correções. Foi dividida as parcelas de 3 metros de comprimento por 3 metros de largura, o delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema de fatorial de 4 x 2. Os tratamentos consistiram em testemunha sem nenhuma aplicação de nitrogênio, 3 tratamentos com aplicação de dejetos líquidos de bovino e 3 tratamentos com fertilizante organomineral, sendo as dosagens de 0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N provenientes do dejetos líquidos de bovino e do organomineral. Foram realizados três cortes no capim Marandu quando a pastagem atingia 30 cm de altura deixando um resíduo de 15 cm a cada corte, foram avaliadas a produção de MS, produção de folha, colmo e análise bromatológica da pastagem, analisando PB, FDN e FDA. E ao final do experimento foi feito o custo das adubações com dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral. Para comparação das médias obtidas e dos componentes morfológicos de cada amostra, foi utilizado o teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR. Todos os tratamentos apresentaram a mesma produção de MS no primeiro corte exceto dejetos 60 e testemunha que apresentaram as menores produções, no segundo corte todos os tratamentos com dejetos e organomineral apresentaram produções iguais exceto a testemunha e no terceiro corte o organomineral 180 apresentou a maior produção de MS. Com as maiores doses de nitrogênio do fertilizante organomineral e do dejetos líquidos de bovino, obteve-se maior teor de PB, chegando a 9,30; 7,78 e 7,90% no primeiro corte, com o organo 180, 120 e dejetos 180 respectivamente. As adubações com dejetos 60 e 180, organomineral 120 e 180 apresentaram os menores valores para FDN no primeiro corte, o FDA só houve diferença significativa, no segundo corte com organo 60, dejetos 120 e dejetos 60 com os maiores valores. O fertilizante organomineral nas diferentes doses proporcionou melhor produção, porém com maior custo. As adubações promoveram melhoria na qualidade da forragem.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada. Dejetos Líquidos de Bovino. Fertilizante Organomineral. Matéria seca.

ABSTRACT

Nitrogen Fertilization in Pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu via Organic Compounds

The objective was to evaluate the quantitative and qualitative effect of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertilized with different doses of nitrogen from liquid cattle manure and organomineral fertilizer. The experiment was developed on a farm in the municipality of Itapagipe-MG in a pasture already implanted, where soil analysis of this area was made for the necessary corrections. The plots of 3 meters were divided by 3 meters wide, the experimental design was randomized blocks in a factorial scheme of 4 x 2. The treatments consisted of control without any application of nitrogen, 3 treatments with application of liquid manure of bovine and 3 treatments with organomineral fertilizer, with the dosages of 60, 120 and 180 kg ha⁻¹ of N coming from the bovine liquid manure and the organomineral. Three cuts were made in Marandu grass when the pasture reached 30 cm in height, leaving a residue of 15 cm in each cut, the DM production, leaf production, stalk and botanical analysis of the pasture were evaluated, analyzing PB, FDN and FDA. At the end of the experiment, the cost of fertilizing with liquid cattle manure and organomineral fertilizer was made. To compare the averages obtained and the morphological components of each sample, the Tukey test at 5% significance was used, with the aid of the SISVAR statistical program. All treatments showed the same production of DM in the first cut except manure 60 and control that present the lowest productions, in the second cut all treatments with manure and organomineral showed equal productions except the control and in the third cut organomineral 180 presented the highest production of DM. With the highest nitrogen doses of organomineral fertilizer and bovine liquid manure, a higher CP content was obtained, reaching 9,30; 7,78 and 7,90% in the first cut, with organo 180, 120 and manure 180 respectively. Fertilizers with manure 60 and 180, organomineral 120 and 180 showed the lowest values for NDF in the first cut, the FDA only showed a significant difference, in the second cut with organo 60, manure 120 and manure 60 with the highest values. Organomineral fertilizer in different doses provided better production but at a higher cost. Fertilization improved the quality of the forage.

Keywords: Bovine liquid manure. Dry matter. Nitrogen fertilization. Organomineral fertilizer.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes

Al – Alumínio

Ca – Cálcio

CTC – Capacidade Troca de Cátions

DIVMS – Digestibilidade in vitro da Matéria Seca

BLB – Dejeito líquido de bovino

DLS – Dejeito líquido de suíno

EE – Extrato Etéreo

FDA – Fibra detergente ácido

FDN – Fibra detergente neutro

FOM – Fertilizante organomineral

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

K – Potássio

Mg – Magnésio

MM – Matéria mineral

MS – Matéria seca.

N – Nitrogênio

P – Fósforo

PB – Proteína bruta

pH – Pontencial Hidrogeniônico

V% - Saturação de bases

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 Geral.....	14
2.1 Específicos.....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 Produção <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	14
3.2 Dejetos Líquidos de Bovino (DLB).....	17
3.3 Fertilizante Organomineral (FOM).....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 Local do Experimento.....	21
4.2 Aplicação de Dejetos Líquidos de Bovino.....	24
4.3 Aplicação de Fertilizante Organomineral.....	24
4.4 Coleta de Amostra de Pastagem.....	25
4.5 Análises Bromatológicas.....	26
4.6 Custo da Adubação e Aplicação.....	27
4.7 Análise Estatística.....	27
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	28
5.1 Produção de Matéria Seca.....	28
5.2 Qualidade Nutricional da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	32
5.3 Custo de Adubação e Aplicação.....	36
6 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1 INTRODUÇÃO

As pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos e constituem a base da sustentação da pecuária no Brasil tanto na produção de carne quanto na produção de leite. No entanto, a grande maioria dessas pastagens encontra-se em algum grau de degradação. Segundo Dias-Filho (2014) estima-se que entre 50 a 70% das áreas de pastagens no Brasil apresenta algum grau de degradação. No Cerrado essa proporção pode chegar a 80% de degradação, sendo este um dos maiores problemas da pecuária brasileira.

Com relação à reposição de nutrientes e aproveitar os resíduos gerados pela intensificação da produção de leite. Xavier et al. (2009) avaliaram a quantidade de dejetos produzidos por vacas leiteiras em lactação mantidas em confinamento no período seco do ano alimentadas com diferentes volumosos: Silagem de milho, cana-de-açúcar in natura, cana-de-açúcar hidrolisada com cal virgem, cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada que produziram respectivamente 29,21, 31,97, 27,80 e 26,10 Kg de dejetos de matéria natural.

Além dos dejetos gerados pelos animais existem aqueles da produção, da higienização dos animais, lavagem do curral, sala de ordenha, equipamentos e armazenamento do leite, sendo essa uma das exigências para uma produção de leite de melhor qualidade. Em sistemas de estabulação semi contínua, o volume de dejetos líquidos (chorume) pode atingir 118 litros vaca/dia (KONZEN, 2000). Com isso observamos um alto volume de dejetos que uma vaca leiteira pode produzir.

A utilização de dejetos animais tem se tornado uma alternativa viável de adubação de culturas como forma de aproveitar os seus nutrientes. Medeiros et al. (2007) avaliaram os efeitos da fertilização com dejetos líquidos de suínos em capim marandu onde observaram que as maiores produções de matéria seca (MS) foram obtidas com 180 m³/ha/ano (acrécimo de 30% na produção de MS) que proporcionaram em relação à adubação química com 100 kg ha⁻¹ de N, 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O.

Outra opção de aproveitamento dos dejetos da produção pecuária seria através da utilização desses dejetos para produção de fertilizantes organominerais que combinam um componente orgânico misturado com minerais, a utilização dessa modalidade de fertilizante em pastagem ainda é pequena, a maioria dos fertilizantes

organominerais são utilizados em hortifrutigranjeiros, nas culturas de soja, cana-de-açúcar e milho (ABISOLO 2018).

Neumann et al. (2005) avaliando um híbrido de sorgo como forrageira concluiu que a substituição do fertilizante químico na fórmula 10-18-20 por um fertilizante organomineral na fórmula 08-10-08 não influenciou o comportamento produtivo e a composição da pastagem de sorgo sendo uma alternativa economicamente viável, pois proporcionou uma redução de 5,72% no custo total da forragem produzida.

Diante disso há necessidade de buscar mais informações com relação ao efeito da adubação com fertilizantes organominerais e dejetos líquidos de bovinos na produção e qualidade da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Objetivou-se avaliar o efeito quantitativo e qualitativo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com diferentes doses de nitrogênio proveniente de dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral.

2.2 Específicos

- a) Comparar a adubação com dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral na produção de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu
- b) Avaliar qual a melhor dosagem de DLB e FOM para uma produção de pastagem de qualidade.
- c) Avaliar o custo de aplicação do dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Produção de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

No Brasil existem cerca de 117 milhões hectares de pastagens cultivadas, dessas pastagens cultivadas 70% são do gênero *Brachiaria*, o que daria uma área de cerca de 80 milhões de hectares dessas espécies. Dentre as espécies de *Brachiaria*, 90% da área são ocupadas por duas espécies: *brizantha* e *decumbens*. A cultivar Marandu ocupa lugar de destaque na comercialização com cerca de 70% do volume total das sementes vendidas entre as diversas espécies (MACEDO et al. 2013).

Se por um lado as pastagens cultivadas que representam um avanço da atividade pecuária permitem aumentar a produtividade por área, por outro lado o sistema solo-planta-animal também passou a ser mais exigido sendo explorados mais intensamente, que sem um planejamento técnico e um bom manejo há uma perda de produtividade que se não for corrigida acelera o processo de degradação (DIAS-FILHO 2011b).

As principais causas da degradação de pastagens estão relacionadas com as práticas de manejo inadequadas das plantas forrageiras e a perda da fertilidade do solo devido à exportação e a não reposição dos nutrientes (YDOYAGA et al. 2006). A diminuição da produção da parte aérea na pastagem degradada foi acompanhada de diminuição do número de raízes no perfil do solo e de uma concentração do sistema radicular próximo à superfície (Muller et al. 2001) tornando a forrageira mais susceptível a períodos de stress hídrico.

Dias-Filho (2011 b) propõe uma classificação de degradação de pastagens baseada em parâmetros facilmente observados ou medidos no campo e que sejam indicadores da queda da capacidade de suporte da pastagem. A classificação dos estádios de degradação de uma dada pastagem facilita o levantamento do potencial produtivo da propriedade rural e o planejamento de estratégias de manejo e de recuperação de pastagens nessa propriedade.

No caso de recuperação rápida e efetiva dos pastos em períodos curtos, não existe alternativa senão reconstruir e melhorar a fertilidade dos solos e manejar adequadamente as plantas, considerando o período de descanso necessário para a recuperação (OLIVEIRA et.al. 2005). Em avaliação feita por Gimenes et al. (2011) com duas doses de adubação nitrogenada (50 e 200 kg ha⁻¹) e duas alturas de pastejo (25 e 35 cm) e altura de resíduo de 15 cm em capim Marandu, no município de Nova Odessa – SP, observaram ganhos de peso no verão de 1,060 Kg animal

dia para altura pré pastejo de 25 cm e 0,930 kg animal dia para 35 cm e taxa de lotação de 3,13 e 2,85 UA/ha para os pastos manejados a 25 e 35 cm de altura pré pastejo respectivamente. Neste mesmo trabalho os autores constataram que não houve diferença significativa em ganho de peso por área entre os tratamentos 25 cm / 50 kg ha⁻¹ de N (770 kg ha⁻¹) e 35 cm / 200 kg ha⁻¹ de N (720 kg ha⁻¹), embora se tenha utilizado uma quantidade quatro vezes maior de fertilizante.

Cecato (2004) observou que a aplicação de quantidades crescentes de nitrogênio (até 600 kg ha⁻¹) em pastagem de Marandu, onde foram analisados no período de verão e inverno, proporcionou incremento nos teores de proteína bruta (PB) na forragem, promoveu uma redução da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

Avaliando a produção de matéria seca no período das águas e no período da seca em função da adubação com nitrogênio em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em solos de cerrado, Oliveira et al. (2004) observaram uma produção máxima de 13,70 ton ha⁻¹ de MS com 600 Kg ha⁻¹ de N no período das água e em torno de 1,0 ton/ha de MS no período da seca.

Arruda et al. (2008) não encontraram diferença significativa na produção de matéria seca no período das água (2,45 t ha⁻¹ mês) e seca (2,43 t ha⁻¹ mês) avaliação realizada em Mato Grosso, onde no período da seca não foi observado precipitação pluviométrica. Provavelmente as variações entre as épocas da seca e águas não ocorreram em função da adição periódica dos dejetos líquidos de bovinos onde foram aplicados 100 m³ ha⁻¹ ano, visto que no período da seca teve 0,0 mm de precipitação pluviométrica.

Araujo et al. (2011) verificaram produtividade de 2334 kg ha⁻¹ ano de massa seca de forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com 112,5 m³ ha⁻¹ de dejetos líquidos de bovino, esta adubação foi dividida em 3 aplicações no primeiro ano, foram analisados por dois anos, simulando o sistema de pastejo rotacionado em intervalos de 35 dias. Estes mesmos autores em outra avaliação encontraram produtividade de massa seca de forragem de 1356 Kg ha⁻¹ utilizando 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia, valores inferiores ao encontrado na dose de 112,50m³ ha⁻¹, o que reflete a ótima ação do dejetos.

Uma pesquisa sobre adubação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com doses crescentes de dejetos líquidos de suínos, demonstraram um incremento de

41,9%; 109,3% e 156% na produção de matéria seca por hectare, respectivamente para a aplicação de 50, 100 e 150m³/ha de dejetos em comparação com a testemunha que não recebeu nenhuma adubação, melhorando também os teores de proteína onde os melhores índices foram obtidos utilizando as quantidades de 100 e 150 m³/ha de dejetos e a adubação química (BARNABÉ et al. 2007). Neste mesmo trabalho em comparação da adubação química com o dejetos líquido de suíno concluiu que a adubação com dejetos pode substituir a adubação química normalmente recomendada.

3.2 Dejetos Líquidos de Bovino (DLB)

O agronegócio tem muitas pressões ambientais por preservação do meio e adequação de sua produção conforme a legislação, devido à grande demanda por alimentos nota-se uma intensificação da produção que acaba gerando também mais resíduos da produção.

Na bovinocultura nos últimos anos as áreas ocupadas com pastagem no Brasil diminuíram, segundo o IBGE em 2007 tinha cerca de 172,3 milhões de ha e em 2017 cerca de 158,6 milhões de ha em pastagem, porém o efetivo do rebanho bovino nacional tem aumentado passando de 199,75 milhões de cabeças em 2007, para 221,8 milhões de cabeças em 2017 segundo a (ABIEC 2018), mostrando uma evolução na produtividade, fruto de diversos fatores sendo um deles a intensificação da produção a base de pastagem ou em confinamentos leiteiros ou de corte. Aumentando a produção aumenta também a quantidade de dejetos produzidos que o produtor precisa dar uma destinação adequada para atender a legislação ambiental e evitar que estes dejetos contamine o solo, cursos d'água e lençol freático.

O aproveitamento de forma adequada destes dejetos por parte do produtor pode se tornar uma alternativa interessante na diminuição do custo de produção uma vez que estes possuem nutrientes que podem ser aproveitados pelas plantas.

A quantidade total de efluentes orgânicos produzidos por confinamentos de vacas leiteiras varia de 9,0% a 12,0% do peso vivo do rebanho por dia, e depende, também, do volume de água utilizado na limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos da unidade de produção (CAMPOS et al. 2002).

Segundo Konzen e Alvarenga (2005) uma vaca leiteira estabulada produz por ano 17 a 18,5 toneladas de dejetos fresco, já uma vaca no sistema normal de criação produz de 12 a 14 toneladas de dejetos por ano, isso porque um animal confinado há um gasto maior com água para limpeza das instalações. O Brasil em 2018 possuía cerca de 16,4 milhões de vacas ordenhadas segundo o IBGE, calculando a quantidade de dejetos que estes animais produziram chega-se a 196,8 milhões de toneladas de dejetos por ano.

A composição dos dejetos pode variar muito em função da alimentação recebida, raça entre outros fatores, apresentando um conteúdo médio de nitrogênio de 1,7 Kg/m³, 1,5 Kg/m³ de P₂O₅ e 1,5 Kg/m³ de K₂O (KONZEN e ALVARENGA 2005).

De acordo com estas concentrações de nutrientes calculamos a quantidade de N, P e K que podem ser utilizados com adubações de plantas:

Tabela 1 – Composição média de DLB e a quantidade de N, P e K advindo do dejetos

	Composição média do DLB (Kg/m ³)	Quantidade de nutrientes advindo do DLB (Ton)
N	1,7	334.560
P	1,5	295.200
K	1,5	295.200

Fonte: Adaptado de Konzen e Alvarenga 2005

Se considerarmos uma adubação média de 150 Kg ha⁻¹ de N em pastagem esse dejetos seria possível adubar uma área de 2,23 milhões de hectares de pastagem, se todo dejetos bovino fosse aproveitado.

Araujo et al. (2011) analisando o efeito do DLB durante dois anos onde a adubação foi feita somente no primeiro ano, nas características químicas do solo em uma pastagem de capim marandu, constataram que houve diminuição do pH e saturação por bases (V%), Ca, Mg e P disponível não houve diferença nas profundidades analisadas e nas doses de dejetos aplicado. Nas camadas de 10-20 e 20-30 cm não foram observados efeitos no teor de Al com aplicação do dejetos, na camada de 30-40 cm aumentou o teor de Al. Na matéria orgânica não foram observados aumento com a aplicação de dejetos.

Em uma pesquisa realizada por Oliveira (2006) onde foi avaliado o efeito da aplicação de dejetos líquidos de suíno no solo com duas pastagens uma de *Brachiaria decumbens* e outra de Grama Estrela (*Cynodon plectostachyum*), houve aumento em todos os parâmetros avaliados (pH, P resina, K, Ca, Mg, CTC e V%) em todas as camadas analisadas (0-10, 10-20 e 20-40 cm) quando comparados com as características iniciais do solo, com destaque para o P resina que teve um aumento muito expressivo, na camada de 0-10 cm em pastagem de *Brachiaria decumbens* o valor antes da aplicação de dejetos líquidos de suíno era 12 mg/dm³ e ao final o valor encontrado foi de 66,66 mg/dm³, na pastagem de grama estrela foi ainda maior sendo 7 mg/dm³ no início e 74,00 mg/dm³ após aplicação. O parâmetro H+Al diminuiu principalmente na pastagem de grama estrela que na camada de 0-10 cm apresentava um resultado de 25 mmol/dm³ antes da aplicação do dejetos líquidos de suíno e ao final o valor foi de 11,17 mmol/dm³. Observou que os valores encontrados nos solos da pastagem de *Brachiaria decumbens*, foram menores que os da pastagem de Grama Estrela.

3.3 Fertilizante Organomineral

O Brasil tem um rebanho atual de 1,4 bilhões de frangos de corte e postura, 39 milhões de suínos (IBGE 2017) e cerca de 213,68 milhões de cabeças de bovinos (ABIEC 2020).

Esse rebanho gera anualmente milhões de toneladas de resíduos orgânicos primários na forma de fezes, urina e camas, além de outros resíduos de origem agroindustrial, tais como de resíduos de curtumes, farinhas de ossos e sangue e resíduos de abatedouro (KONZEN 2000, BENITES et al. 2010).

O aproveitamento de todo esse resíduo gerado da produção pecuária traz um ganho ambiental para a sociedade e econômico para o produtor, que pode fazer uso desses dejetos como insumo seja na forma natural ou na produção de fertilizante organomineral.

Pelo decreto nº 86.955 de 18 de fevereiro de 1982 do Presidente da República foi criada a categoria de fertilizante organomineral, que ficou definido como sendo um fertilizante procedente da mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos.

Estima-se que em 2017 foram comercializadas cerca de 700 mil toneladas de fertilizantes organominerais sólidos, a partir de matérias primas como esterco, turfa, resíduos da indústria sucroalcooleira, farinhas de ossos e sangue, tortas diversas, e resíduos agroindustriais. A maior parte desta produção é comercializada na forma de farelo ou em pó, e o consumo é concentrado nas culturas de soja, cana-de-açúcar, milho e o setor de Hortifrutigranjeiros que consome cerca de 70% do fertilizante organomineral comercializado (Abisolo, 2018).

O fertilizante organomineral apresenta um aproveitamento de nutrientes disponível superiores quando comparados com os fertilizantes convencionais, a presença de matéria orgânica no solo está associada a uma diminuição de perdas de macronutrientes presentes no solo (CRUZ et al. 2017). Na tabela 2 pode ser observado o aproveitamento de NPK por diferentes tipos de adubos.

Tabela 2 - Aproveitamento de nutriente por tipo de fertilizante (%)

Fertilizante	N	P	K
Mineral	50	20-50	60
Organomineral	70	>50	80
Perdas	Volatilização e lixiviação	Precipitação e fixação ao solo	Lixiviação

Fonte: Cruz et al. (2017)

Analisando o efeito da adubação fosfatada mineral e organomineral no milho Tiritan et al. (2010) testaram 3 dosagens de fosforo 30, 60 e 120 Kg ha⁻¹ na ausência e na presença de adubação orgânica, chegaram a conclusão que quando as doses de P foram aplicadas na presença de adubação orgânica, a maior produção de fitomassa seca da parte aérea foi observada na dose de 30 Kg ha⁻¹, as dosagens de 60 e 120 Kg ha⁻¹ tiveram produção inferior, revelando que ao aplicar fosforo associado com adubação orgânica na linha de plantio, as doses do adubo mineral fosfatado poderá ser reduzida. Este efeito está associado provavelmente a uma redução na fixação de fósforo pelos compostos minerais do solo, indicando que sistemas de manejo que promovem adição de matéria orgânica ao solo contribuem para elevar a disponibilidade do fósforo para as plantas.

Teixeira et al. (2014) testaram diferentes doses de P₂O₅ fornecidas por fertilizantes mineral e organomineral em cana-de-açúcar, avaliando a produção de

colmo e o rendimento de açúcar, os resultados mostram que as duas fontes fosfatadas foram semelhantes em influenciar os parâmetros tecnológicos da cana, porém observou que a aplicação do fertilizante organomineral na dose de 130 kg/ha de P_2O_5 pode substituir a adubação mineral fosfatada ($160 \text{ kg ha}^{-1} P_2O_5$) e proporcionar economia de 18,8% no uso de fertilizantes.

Neumann et al. (2005) avaliando uma pastagem de sorgo adubada com fertilizante organomineral e fertilizante químico constataram que a fonte de nutrientes, em valores médios, não afetou significativamente os teores de matéria seca (18,3% e 18,4%) e proteína bruta (8,5% e 7,9%) da planta inteira de sorgo, chegando a conclusão que o fertilizante químico poderia ser substituído pelo fertilizante organomineral.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do Experimento

O município de Itapagipe apresenta um clima Aw segundo Koppen com temperatura média acumulada de 1981 a 2010 segundo INMET de 24,40°C, temperatura mínima acumulada de 19,20°C, temperatura máxima acumulada de 31,16°C e precipitação anual acumulada no mesmo período de 1473,50 mm, o experimento foi conduzido na Fazenda Bom Jardim, a 19° 50' 52,20" de latitude sul e 49° 18' 16,80" longitude oeste, com produção de leite onde a base alimentar do rebanho é a pastagem, o solo onde foi desenvolvido o trabalho se apresenta como um latossolo vermelho distrófico. Para conferência da precipitação foi colocado na área do experimento um pluviômetro para fazer o acompanhamento das precipitações pluviométricas ocorridas durante o período analisado que se encontra na figura 1.

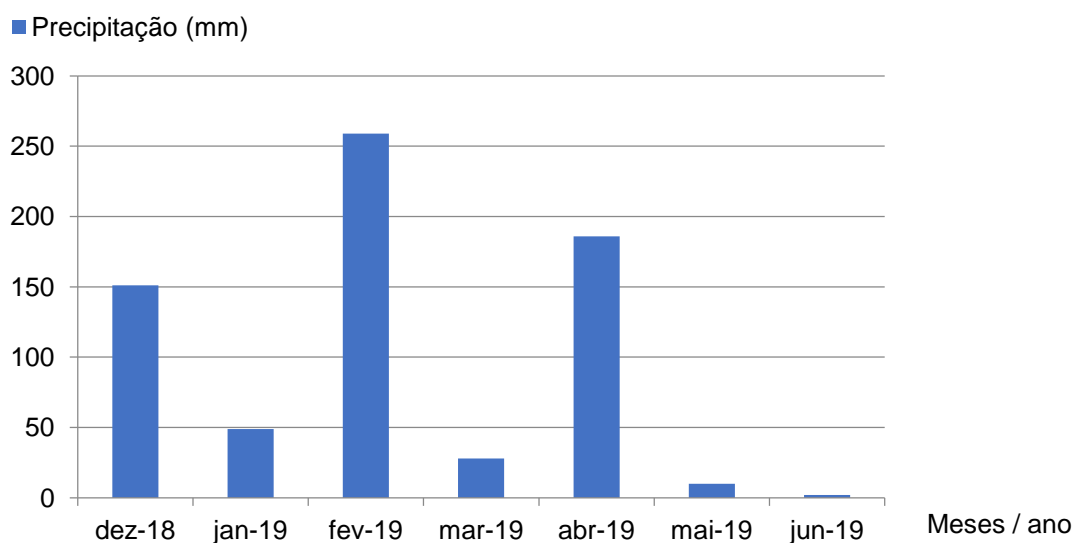


Figura 1 – Precipitação pluviométrica (mm) acumulada durante o período experimental em Itapagipe-MG.

O dejetto líquido de bovino utilizado no experimento foi separado e armazenado em tambores de plástico de 200 litros de capacidade, por um período de 30 dias para que haja a estabilidade da matéria orgânica e depois enviado uma amostra ao laboratório para análise antes de cada aplicação na pastagem (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultado médio das análises de dejetto líquido de bovino fresco.

N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)
0,30	0,02	0,34	0,06

Fonte: Laboratório de análises da FAZU

Foi coletado amostras de solo na área do experimento que foi trabalhada, nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm antes de fazer as adubações, os resultados da análise de solo foram interpretados seguindo as recomendações para pastagem na correção do solo com calcário (Cantarutti et al.1999). O experimento foi desenvolvido em uma pastagem já implantada há cerca de 10 anos com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, esta pastagem não vinha sendo feito adubações de manutenção.

De acordo com resultado de análise de solo apresentado na tabela 4, foi necessário à aplicação de 344 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico com 36% CaO e 12%

MgO para a correção do solo, foi feita uma adubação de correção inicial em toda a área experimental com aplicação de 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O para nivelar os níveis de fósforo e potássio que estavam baixos de acordo com a recomendação da 5ª aproximação.

Tabela 4 – Caracterização química e física do latossolo vermelho na implantação do experimento em Itapagipe-MG.

Amostra		Química							Física			
Prof.	pH	P	K	M.O	Ca	Mg	H+Al	T	V	Areia	Silte	Argila
Cm	CaCl ₂	mg.dm ³	dag.kg ⁻¹			cmolc.dm ³				%		
0-20	5,6	1,8	36	1,7	1,0	0,4	2,6	4,1	36,5	72,0	11,0	17,0
20-40	5,0	0,7	17	1,4	0,3	0,1	2,6	3,0	14,6	70,0	11,0	19,0

Fonte: Laboratório de análise de solo da EPAMIG.

Esta área foi cercada e dividida as parcelas de 3 metros de comprimento por 3 metros de largura perfazendo uma área de 9 m² e corredores de 1,50 metro entre cada parcela, após a demarcação da área foi implantado o experimento num delineamento experimental de blocos casualizados em esquema de fatorial de 4 x 2. O experimento foi montado com os seguintes tratamentos:

Tratamento 1 (T): testemunha, sem nenhuma aplicação de fertilizante nitrogenado

Tratamento 2 (D 60): recebeu uma aplicação de 60 kg ha⁻¹ de N na forma de dejetos líquido de bovino

Tratamento 3 (O 60): recebeu uma aplicação de 60 kg ha⁻¹ de N na forma de adubo organomineral

Tratamento 4 (D 120): recebeu uma aplicação de 120 kg ha⁻¹ de N na forma de dejetos líquido de bovino

Tratamento 5 (O 120): recebeu uma aplicação de 120 kg ha⁻¹ de N na forma de adubo organomineral

Tratamento 6 (D 180): recebeu uma aplicação de 180 kg ha⁻¹ de N na forma de dejetos líquido de bovino

Tratamento 7 (O 180): recebeu uma aplicação de 180 kg ha⁻¹ de N na forma de adubo organomineral.

A disposição de cada tratamento foi feita pela ordem de sorteio no bloco, após feito isso as parcelas foram identificadas, totalizando no final 3 blocos.

4.2 Aplicação de Dejeto Líquido de Bovino

Com o resultado de análise do dejeto líquido de bovino (tabela 3), foi calculada a quantidade que vai aplicar de acordo com a concentração de nitrogênio (N) no dejeto. A quantidade a ser aplicada em Kg ha^{-1} de N foi calculada proporcionalmente para a área de cada parcela, ou seja, de 9m^2 .

Para a quantidade de 60 kg ha^{-1} de N, através de dejeto líquido de bovino foi necessário aplicar $20\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$, em cada parcela de tratamento foi aplicado 18 litros de dejeto que foi dividido em 3 aplicações.

Seguindo este mesmo raciocínio para as demais parcelas, no tratamento com 120 kg ha^{-1} de N, que corresponde a 40 m^3 de dejeto líquido de bovino, foi aplicado 36 litros de dejeto bovino em cada parcela, esta quantidade foi dividida em 3 aplicações.

Para o tratamento com 180 kg ha^{-1} de N, foi aplicado 54 litros de dejeto bovinos em cada parcela de 9m^2 , dividida em 3 aplicações.

Foi feito o corte de uniformização na pastagem a uma altura de 15 cm depois foi feita aplicação do dejeto líquido de bovino e do adubo organomineral. A aplicação do dejeto líquido foi feita de forma manual com a utilização de regadores sempre após o corte de uniformização.

4.3 Aplicação de fertilizante organomineral

No cálculo da quantidade de fertilizante organomineral a ser aplicado em cada tratamento foi calculado de acordo com a quantidade de N aplicado via dejeto líquido de bovino, como consta na tabela 3, o dejeto apresenta quantidade significativa deste nutriente.

Para equiparar os níveis de fósforo e potássio da adubação com dejeto líquido de bovino usou $26,67\text{ kg ha}^{-1}$ de um adubo organomineral com formulação 04-15-08 e $115,55\text{ kg ha}^{-1}$ do adubo químico cloreto de potássio, logo neste teor de adubação via dejeto veio acompanhado 4 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 68 kg ha^{-1} de K_2O . Em cada parcela foi aplicado 265,23 gramas do adubo organomineral 20-00-00, 24 gramas do adubo organomineral 04-15-08 e 104 gramas de Cloreto de Potássio (KCl), estes adubos foram misturados e esta quantidade dividida em 3 aplicações.

Para o tratamento com 60 kg ha^{-1} de N usou $294,70 \text{ kg ha}^{-1}$ de um adubo organomineral com formulação 20-00-00.

Para o tratamento com 120 kg ha^{-1} de N, foi aplicado o dobro da quantidade do tratamento com 60 kg ha^{-1} de N, ou seja, 530,4 gramas de 20-00-00 + 48 gramas de 04-15-08 + 208 gramas de KCl.

Para o tratamento com 180 kg ha^{-1} de N foi aplicado 795,60 gramas de 20-00-00 + 72 gramas de 04-15-08 + 312 gramas de KCl.

A primeira adubação com fertilizante organomineral e dejetos líquidos de bovino foi feita dia 20/12/2018. O fertilizante organomineral assim como o dejetos bovino foram aplicados de forma manual.

4.4 Coleta das amostras de pastagem

O corte de cada parcela foi realizado 3 vezes no período quando a forrageira atingia 30 cm do nível do solo conforme metodologia de manejo sugerido por Euclides et al. (2014), cada parcela atingiu esta altura em idades diferentes, utilizando-se um quadrado de $0,50 \text{ m} \times 0,50 \text{ m}$ ($0,25 \text{ m}^2$) que foi lançado em dois pontos diferentes das parcelas, foi soldado nesse quadro uma barra de ferro de 15 cm nos cantos para facilitar a uniformidade do resíduo que foi de 15 cm. Esta conferência da altura foi feita com auxílio de um equipamento denominado prato ascendente.

Em cada parcela experimental foi deixada uma área de bordadura de 1 metro em volta de toda área da parcela, foi retirado 2 sub-amostras, cortando na altura de resíduo de 15 cm com uma tesoura de jardinagem toda a forragem encontrada dentro do quadro, após as mesmas foram pesadas, após feito o corte das duas sub amostras foi feito o corte de toda a forragem da parcela a 15 cm de altura, conforme metodologia sugerida por Gardner (1986).



Foto: Quadro de metal de 0,50 x 0,50 m e corte da pastagem feita com tesoura de jardinagem.

Depois de coletadas as sub-amostras em todos os pontos foi feita a mistura até tornar-se uma única amostra homogênea, e após foi retirada uma sub-amostra de 100 gramas de forragem para fazer a separação de folhas e colmos e a pesagem dos mesmos e outra sub-amostra de 100 gramas para fazer a secagem em forno de microondas para determinar o teor de matéria seca de acordo com metodologia sugerida por Lacerda (2009). Essas amostras foram embaladas em sacos plásticos bem fechados e identificados e enviadas para o laboratório de análises de alimentos para animais do Departamento Acadêmico de Zootecnia (DZO) do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

4.5 Análises Bromatológicas

As amostras foram encaminhadas ao laboratório de Análises de Alimentos para Animais do Departamento Acadêmico de Zootecnia (DZO) do IF Sudeste MG - Câmpus Rio Pomba para realização das análises bromatológicas. Posteriormente foram moídas em moinho tipo Willey a 1 mm, para a determinação das variáveis.

A determinação da Matéria Mineral (MM) ou Cinzas seguiu metodologia de Campos et al. 2004.

Para determinar a porcentagem de proteína bruta (PB) foi usado o método de Kjeldahl (Campos et al. 2004).

A determinação do extrato etéreo (EE) foi feita seguindo metodologia de Zenebon et. al. 2008.

Para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foi utilizado o método de Van Soest (1994).

4.6 Custo da Adubação e Aplicação

Foram feitas as análises de custo levando em consideração, que o implemento utilizado na aplicação do dejetos líquido tem capacidade de 5000 litros, no dejetos 60 foram aplicados 20 m³ que dá um quantidade de 4 viagens, gastando em média 18 minutos por viagem chegando a um total de 72 minutos ou 1,20 horas. Com um preço de R\$ 120,00/hora trator chega-se a um custo de aplicação de R\$144,00 ha⁻¹.

O fertilizante organomineral foi composto de uma mistura de três adubos, um organomineral com formulação 04-15-08 com um custo de R\$ 2300,00 por tonelada, outro organomineral com formulação 20-00-00 com custo de R\$ 1450,00 por tonelada e o cloreto de potássio com custo de R\$ 1960,00 por tonelada. A aplicação do fertilizante organomineral apresentou um custo de uma hora máquina por hectare de R\$120,00.

4.7 Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise da variância, com posterior análise de regressão. Para comparação das médias obtidas nas datas de cortes e dos componentes morfológicos de cada amostra, foi utilizado o teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Produção de Matéria Seca

Para a produção de matéria seca no primeiro corte os tratamentos com dejetos 120 e 180 e com organo 60, 120 e 180 apresentaram a mesma produtividade, porém a testemunha e dejetos 60 foram inferiores, isso ocorre porque a testemunha não recebeu nenhuma aplicação de N então já era de esperar uma menor produção e possivelmente o dejetos tenha havido perda de nitrogênio por volatilização da amônia, acarretando também em menor produção.

As adubações com fertilizante organomineral no primeiro corte não apresentaram diferença significativa, mesmo com as adubações maiores, não teve uma produção maior, talvez seja pelo fato de o experimento ter sido desenvolvido em uma área de pastagem que se apresenta com desenvolvimento desuniforme já implantada há cerca de 10 anos, aonde o produtor não vinha fazendo correção do solo e nem adubações de manutenção, pela análise de solo é uma área que necessita de correções e melhoria da fertilidade do solo.

No segundo corte não houve diferença significativa entre as adubações com fertilizante organomineral e dejetos líquido de bovino, havendo diferença somente para a testemunha que apresentou a menor produção 1292,46 kg ha⁻¹ de MS, foi observada uma produção de 2021,06 kg ha⁻¹ de MS com 180 kg ha⁻¹ de N de organomineral, resultado parecido ao encontrado por Bennett et al. (2008), no segundo corte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com uma dosagem de 179 kg ha⁻¹ de N por corte, e uma produção de 2097,00 kg ha⁻¹ de MS, que foi um pouco superior ao deste trabalho, mas com uma adubação bem superior, que neste trabalho foi de 60 kg ha⁻¹ de N por corte.

No terceiro corte da pastagem a parcela adubada com organomineral 180 foi superior as demais parcelas, produzindo 2986,00 kg ha⁻¹ e novamente a testemunha apresentou a menor produção (tabela 5). Neste corte podemos observar uma grande variação na produção de matéria seca, um dos fatores que podem ter influenciado na produção poderia ser o maior perfilhamento das parcelas com organomineral devido ter um nitrogênio de liberação lenta e menor perda comparada com dejetos e

com isso, menor perda de nitrogênio maior perfilhamento resultando em aumento da produção, visto que todas as parcelas foram cortados na mesma altura.

Tabela 5 – Produção de matéria seca, folha e colmo (kg ha^{-1}) em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com diferentes doses de dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral.

Tratamentos	Analises					
	PMS			Folha		
	Cortes					
	1	2	3	1	2	3
T	1482,26 b	1292,46 b	273,29 e	1173,86 c	977,13 b	174,73 e
D 60	1675,53 b	1782,33 a	524,65 de	1379,98 bc	1368,07 a	366,21 de
D 120	2029,13 a	1985,06 a	690,53 cd	1513,88 ab	1558,80 a	557,78 cd
D 180	2134,66 a	2019,06 a	753,74 cd	1541,20 ab	1539,77 a	560,13 cd
O 60	2000,86 a	2025,00 a	868,00 c	1555,36 ab	1534,09 a	678,07 c
O 120	2008,40 a	2015,93 a	1722,00 b	1234,57 c	1518,93 a	1351,78 b
O 180	1988,60 a	2021,06 a	2986,00 a	1705,55 a	1496,07 a	2278,78 a

Tratamentos	Colmo		
	Cortes		
	1	2	3
T	308,07 bc	332,00 a	101,00 a
D 60	296,54 c	414,26 a	152,66 a
D 120	516,12 ab	426,26 a	132,66 a
D 180	593,46 a	489,29 a	193,00 a
O 60	445,50 abc	457,57 a	193,66 a
O 120	407,15 abc	497,00 a	419,62 b
O 180	281,38 c	524,99 a	713,16 c

T= testemunha; D60 = dejetos líquidos de bovino com 60 kg ha^{-1} de N; D120 = dejetos líquidos de bovino com 120 kg ha^{-1} de N; D180 = dejetos líquidos de bovino com 180 kg ha^{-1} de N; O60 = fertilizante organomineral com 60 kg ha^{-1} de N; O120 = fertilizante organomineral com 120 kg ha^{-1} de N; O180 = fertilizante organomineral com 180 kg ha^{-1} de N. Médias nas colunas seguidas de letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Germano et al. (2018) conseguiram com 4 cortes na *Brachiaria brizantha* cv. Paiaguás adubada com 250 kg ha^{-1} de N via adubo químico (uréia) uma produção de 5860 kg ha^{-1} de MS, resultado inferior ao alcançado neste trabalho que chegou a

6995,66 kg ha⁻¹ de MS com 180 kg ha⁻¹ de N advindo do fertilizante organomineral, isto pode ser devido ao maior aproveitamento do N na forma orgânica.

Na produção acumulada dos cinco meses de duração do experimento as adubações com fertilizante organomineral resultou em maiores produções de matéria seca (Figura 2). O organo 180 produziu em média de 2331,88 kg ha⁻¹ de MS por corte sendo superior a todos os outros tratamentos (tabela 6). O dejetto proporcionou aumento de 30,66%, 54,31% e 61,00% na produção acumulada de MS com as dosagens de 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Já o fertilizante organomineral aumentou a produção em 60,55%, 88,52% e 129,51% com dosagens de 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N respectivamente em comparação a parcela sem adubação.

Produção Acumulada MS

ton ha⁻¹ MS

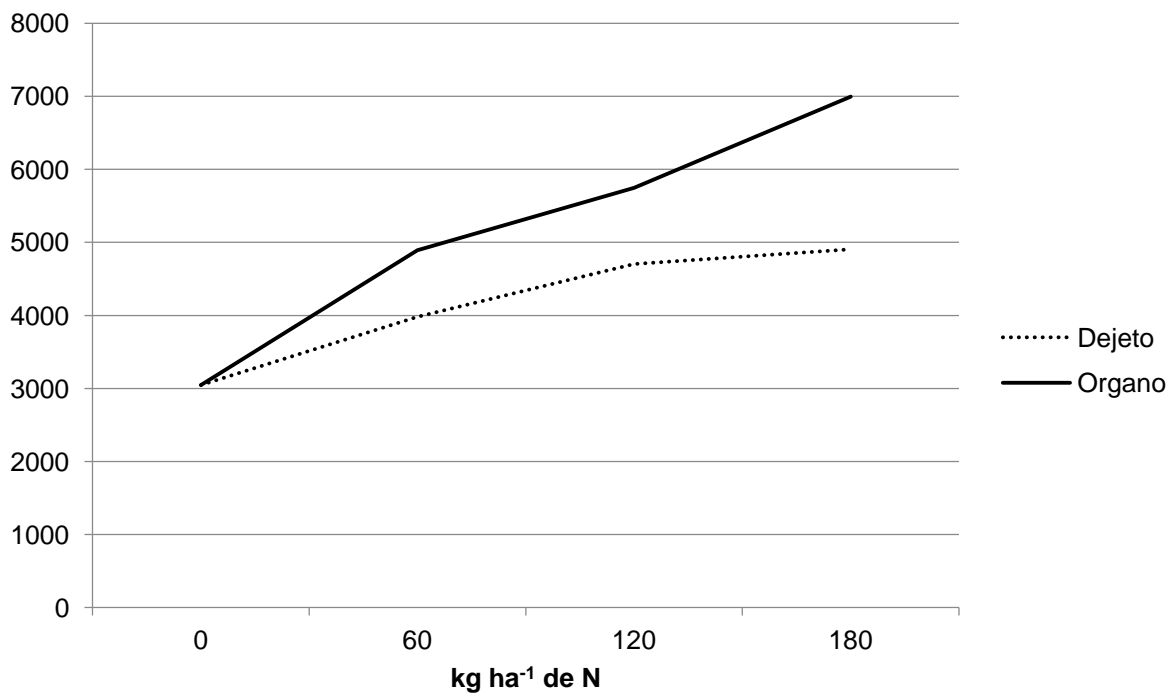


Figura 2 – Produção acumulada de matéria seca de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sem adubação e adubada com diferentes doses de dejetto líquido de bovino e fertilizante organomineral.

Tabela 6 – Produção média de matéria seca em 3 cortes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquido de bovino e fertilizante organomineral.

Tratamentos	Produção MS (kg ha ⁻¹)
T	1016,00 e
D 60	1327,50 d
D 120	1568,24 c
D 180	1635,82 c
O 60	1631,28 c
O 120	1915,44 b
O 180	2331,88 a

Barnabé et al. (2007) utilizaram Dejetos Líquidos de Suínos em adubação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com as dosagens de 50, 100 e 150 m³ ha⁻¹ de dejetos e conseguiram aumento de 41,9%, 109,3% e 156,1% na produção acumulada de matéria seca em comparação a parcela sem nenhuma adubação. Neste trabalho com dejetos líquidos de bovinos com as dosagens de 20, 40 e 60 m³ foi conseguido um aumento de 30,66; 54,31 e 61,00% respectivamente na produção acumulada de MS.

Na produção acumulada de matéria seca, a adubação com zero de N se refere à testemunha que apresentou a menor produção, o fertilizante organomineral foi superior ao dejetos líquido de bovino, uma explicação para isso, seria pela perda de N do dejetos líquido de bovino por volatilização da NH₃, que segundo Basso (2004) trabalhando com dejetos líquidos de suínos verificou perdas de N em dezembro de até 33%, que pode ser favorecida pelas altas temperaturas e por períodos de veranicos, como o ocorrido na época de desenvolvimento deste trabalho (figura 1).

A maior produção de folha/ha no primeiro corte, ocorreu na adubação com 180, 60 kg ha⁻¹ de N via organomineral, dejetos 180 e 120, no segundo corte não houve diferença p<0,05 entre os tratamentos somente para a testemunha que apresentou o menor valor, no terceiro corte a maior produção foi com organomineral 180 e a menor produção com a testemunha junto com o dejetos 60. Bonfim-Silva e Monteiro 2006 observaram aumento linear na produção de lâmina foliar e colmo com aumento na adubação de N, em capim braquiária, indicando que o fornecimento de N estimula não só o aparecimento e desenvolvimento das folhas, como também o

desenvolvimento dos colmos. Com as maiores dosagens de nitrogênio obtivemos maiores produções de folha possivelmente devido a um maior perfilhamento em resposta a adubação nitrogenada.

Tabela 7 – Intervalo de cortes em dias de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com diferentes doses de dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral.

Cortes	Tratamentos						
	Test.	D60	D120	D 180	Org 60	Org 120	Org 180
1° Corte	79,66	70,33	74,33	77,66	71,66	70,0	52,66
2° Corte	50,0	48,33	44,33	46,0	42,66	31,66	23,66
3° Corte	30,33	41	41,66	36,66	45,33	58,33	34,66

Fonte: Dados da pesquisa

Na produção de colmo/ha a menor produção no primeiro corte foi com organomineral 180, 120, 60, dejetos 60 e a testemunha, no segundo corte todos os tratamentos apresentaram a mesma produção não havendo diferença significativa $p < 0,05$, no terceiro corte a parcela com organomineral 180 apresentou a maior produção seguida pelo organomineral 120 com a segunda maior produção de colmo, o restante dos tratamentos não apresentaram diferença significativa $p < 0,05$.

No terceiro corte já era esperado essa maior produção tanto de folha quanto de colmo na parcela com organomineral 180 seguida pelo 120, pelo fato de estas parcelas apresentarem as maiores produções de matéria seca.

A dose de 180 kg ha⁻¹ de N organomineral teve uma produção de folha nos 3 cortes de 5479,62 kg ha⁻¹, Silva et al. (2013) com aplicação de 300 kg ha⁻¹ de N, conseguiram uma produção de 4872, 7273 e 4204 kg ha⁻¹ de massa seca de lâmina foliar nos anos de 2004, 2005 e 2006 respectivamente, novamente mostrando que o N na forma orgânica pode ter um maior aproveitamento.

5.2 Qualidade Nutricional da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Os percentuais de matéria seca nos três cortes da pastagem não apresentaram diferença significativa $p < 0,05$, na média geral dos três cortes a parcela com organomineral 180 apresentou um valor de 25,17% que

estatisticamente foi igual às demais exceto o dejetos 60 que por sua vez também foi igual aos outros tratamentos menos o organo 180.

Castagnara et al. (2011) trabalhando com *Brachiaria brizantha* cv. Mulato com doses crescentes de N observaram redução nos percentuais de MS com o aumento das dosagens de N, neste trabalho foi observado redução na porcentagem de MS apenas na pastagem adubada com organomineral, essa redução na porcentagem de matéria seca ocorre possivelmente porque a maior disponibilidade de nitrogênio estimula o crescimento das plantas, acarretando maior acúmulo de água.

Para os teores de proteína bruta com as maiores doses de nitrogênio do fertilizante organomineral e do dejetos líquido de bovino, obteve-se maior teor de proteína bruta, chegando a 9,30; 7,78 e 7,90% no primeiro corte, com o organo 180, 120 e dejetos 180 respectivamente. O nitrogênio é o principal constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos constituinte da estrutura vegetal, (MATTOS 2001). Assim a adubação nitrogenada pode melhorar a qualidade da pastagem aumentando seu teor de proteína bruta, (CHAGAS e BOTELHO 2005).

Teores inferiores a 7% na matéria seca de algumas gramíneas tropicais acarretam redução na digestão das mesmas, devido aos inadequados níveis de nitrogênio para os microorganismos do rúmen (GERDES et al. 2000)

No segundo corte todos os tratamentos apresentaram resultados semelhantes exceto a testemunha que apresentou o menor valor de PB 5,14% na MS. Como o nitrogênio é o principal constituinte das proteínas, o uso de fertilizantes nitrogenados determina um aumento no teor de PB na pastagem. No terceiro corte a parcela com organomineral 180 foi igual a todas as outras dosagens, porém diferente da testemunha e todas as outras dosagens foram iguais a testemunha (tabela 8).

Tabela 8 – Qualidade nutricional de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de bovino e fertilizante organomineral.

Análises						
tratamentos	Teor MS			PB		
	Cortes					
	Média	1	2	3		
T	29,12 ab	4,70 c	5,14 b	6,75 b		
D 60	29,74 a	7,40 b	7,40 a	7,85 ab		
D 120	28,52 ab	7,41 b	7,45 a	7,79 ab		
D 180	29,13 ab	7,90 ab	8,0 a	8,29 ab		
O 60	29,05 ab	7,13 b	7,13 a	7,66 ab		
O 120	26,87 ab	7,78 ab	7,78 a	8,12 ab		
O 180	25,17 b	9,30 a	8,73 a	8,76 a		
tratamentos	FDN			FDA		
	Cortes					
	1	2	3	1	2	3
T	65,73 ab	65,33 abc	63,29 a	40,44 a	37,40 b	37,54 a
D 60	64,40 bc	64,47 abc	63,41 a	38,67 a	39,41 ab	36,66 a
D 120	65,50 ab	65,50 ab	63,50 a	36,97 a	38,20 ab	36,75 a
D 180	62,68 c	62,68 c	62,68 a	37,69 a	37,70 b	35,67 a
O 60	67,27 a	67,18 a	62,60 a	39,55 a	42,51 a	39,40 a
O 120	63,15 bc	63,15 bc	64,71 a	38,03 a	37,38 b	36,74 a
O 180	64,06 bc	64,06 bc	64,80 a	37,19 a	37,19 b	37,19 a

T= testemunha; D60 = dejetos líquidos de bovino com 60 kg ha⁻¹ de N; D120 = dejetos líquidos de bovino com 120 kg ha⁻¹ de N; D180 = dejetos líquidos de bovino com 180 kg ha⁻¹ de N; O60 = fertilizante organomineral com 60 kg ha⁻¹ de N; O120 = fertilizante organomineral com 120 kg ha⁻¹ de N; O180 = fertilizante organomineral com 180 kg ha⁻¹ de N. Médias nas colunas seguidas de letras distintas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

Resultados parecidos ao deste trabalho foi encontrado por Barnabé et al. (2007) com dejetos líquidos de suíno que observaram valores de PB de 7,9; 8,9 e 9,8% com dosagens de 50, 100 e 150 m³ respectivamente.

O longo período de veranico ocorrido no mês de janeiro, com apenas 49 mm de chuvas (figura1) e o longo intervalo de cortes da pastagem como pode ser observado na tabela 7, chegando a mais de 70 dias, pode ter prejudicado a

qualidade nutricional desta pastagem, Costa et al. (2007) trabalhando com *Brachiaria brizantha* cv. MG 5, com intervalos de cortes de 15, 20, 30 e 60 dias verificaram que os valores de PB diminuíram com o aumento da idade de corte da pastagem, apresentando percentuais de 16,02; 15,48; 12,34 e 8,86% respectivamente.

Os teores de FDN encontrados neste trabalho no primeiro corte variaram de 67,27 a 62,68% sendo o maior valor no organomineral 60, seguido pelo dejetos 120 e testemunha e o menor valor com dejetos 180, seguido pelo organo 180, organo 120 e dejetos 60 (tabela 8). Medeiros et al. (2007) trabalhando com dejetos líquidos de suíno observaram com a dosagem de 180 m³ ha⁻¹, dividido em 3 aplicações ao ano um resultado de 63,65% de FDN no primeiro corte. No segundo corte as parcelas organo 60, dejetos 120, dejetos 60 e testemunha apresentaram os maiores valores para FDN.

No terceiro corte não houve diferença significativa $p < 0,05$ entre nenhum dos tratamentos, resultado parecido ao encontrado por Medeiros et al. (2007) que também não encontrou diferença significativa $p < 0,05$ para FDN no quarto corte de capim Marandu adubado com dejetos líquidos de suíno e adubação química. Isso pode ter acontecido devido a época do ano que foi realizado o terceiro corte, no período de outono, onde a planta começa a ter um menor desenvolvimento, menor alongamento de haste devido as condições climáticas.

Pode ser observado que houve uma diminuição dos teores de FDN nas maiores dosagens de N do organomineral, onde a dosagem de 120 e 180 houve redução em relação ao organomineral 60, isto pode ser observado no primeiro e segundo corte. Medeiros et al. (2011) verificaram uma redução linear para os teores de FDN na medida que aumentou as dosagens de N e encontrou também valores maiores para intervalos de corte maiores. Neste trabalho os longos intervalos de corte podem ter influenciado os valores de FDN.

Na prática da produção animal, busca-se manejo de pastagem onde seja possível obter forragens com teores de FDN menores ou iguais a 65%, para que não haja prejuízos no consumo de matéria seca pelos bovinos. Níveis abaixo de 65% garantem aos microrganismos ruminais um maior aproveitamento dos nutrientes da dieta consumida pelo bovino e conseqüentemente, proporcionam um melhor desempenho do mesmo (SERAFIM 2010).

No primeiro corte da pastagem a parcela não adubada apresentou o maior valor de FDA 40,44%, apesar de estatisticamente não ter havido efeito significativo $p < 0,05$ entre todos os tratamentos, comportamento parecido ocorreu no terceiro corte que também não apresentou efeito significativo $p < 0,05$ entre todos os tratamentos, resultado parecido ao encontrado por Medeiros et al. (2007) que também não encontraram diferença significativa $p < 0,05$ no segundo e terceiro corte de pastagem de Marandu adubada com DLS.

Para os teores de FDA houve diferença significativa $p < 0,05$ somente no segundo corte, onde os maiores valores apresentados foram pelo organomineral 60, dejetos 120 e dejetos 60 que apresentou resultados de 42,51; 38,20 e 39,41% na MS de FDA respectivamente.

Medeiros et al. (2011) trabalhando com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. MG 5 – Vitória, com doses crescentes de N, observaram que somente o cv. Vitória diminuiu os valores de FDA com o aumento das doses de N. Resultado um pouco diferente do encontrado neste trabalho onde podemos observar uma redução dos valores de FDA no segundo corte com a adubação feita com organomineral, onde observamos que as maiores dosagens de N com 120 e 180 houve redução de FDA em relação à dosagem com 60 de N. Já Barnabé et al. (2007) trabalhando com dejetos líquidos de suíno observaram redução dos valores de FDA e FDN com o aumento das dosagens na adubação.

5.3 Custo de Adubação e Aplicação

A adubação com fertilizante organomineral apresentou uma produção total de matéria seca superior ao dejetos líquidos de bovino, fazendo uma comparação das produções, o organomineral com 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N foi 22,88%, 22,13% e 42,55% superior ao dejetos 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N respectivamente.

Fazendo uma análise dos custos da adubação o fertilizante organomineral apresenta um custo maior que o dejetos líquidos de bovino, pelo fato do dejetos ser praticamente sem custos para o produtor, apresentando somente custo de aplicação (Tabela 9).

Tabela 9 - Custo de adubação e aplicação com dejetos líquido de bovino e fertilizante organomineral em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Tratamento	Insumos	Serviços (hora trator)	TOTAL (R\$)	Custo / Kg MS
Dejeto 60		1,2 x 120,00	144,00	0,03
Dejeto 120		2,4 x 120,00	288,00	0,06
Dejeto 180		3,6 x 120,00	432,00	0,08
Organo 60	715,12	120,00	835,12	0,17
Organo 120	1430,26	120,00	1550,26	0,27
Organo 180	2145,39	120,00	2265,39	0,32

O fertilizante organomineral apresentou as maiores produções de MS, porém apresentou também um custo superior ao dejetos líquido de bovino, com a dosagem de 180 kg ha⁻¹ de N o dejetos apresentou um custo R\$ 0,08/kg de MS produzida, enquanto o organomineral apresentou um custo de R\$ 0,32/kg de MS produzida, sendo esse custo quatro vezes superior ao apresentado pelo dejetos.

O dejetos líquido de bovino por ser de baixo custo para o produtor e que incrementa produção de matéria seca na pastagem se torna uma alternativa interessante para o produtor na adubação de pastagem.

6 CONCLUSÃO

O fertilizante organomineral nas diferentes doses proporcionou melhor produção, porém com maior custo. As adubações promoveram melhoria na qualidade da forragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, F. C. S do. et al. **Mapeamento de solos e aptidão das terras do Estado de Minas Gerais**. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2004. 95p. (Embrapa Solos: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 63).
- ARAUJO, A. S.; SANTOS, A. C.; NETO, S. P. S.; SANTOS, P. M.; SILVA, J. E. C.; SANTOS, J. G. D. Produtividade do capim-marandu e alterações químicas do solo submetido a doses de dejetos líquidos de bovinos. **Revista de Ciências Agrárias**, v.54, n.3, p.235-246, set/dez 2011.
- ARRUDA, N. V. M., AMARAL, J. L.; OLIVEIRA, A. A.; COELHO, F. P.; SANTOS, C. E.; RUEDA, C. T.; FERREGUTTI, B. C.; REZENDE, B. C.; CRUZ, L. B. Produção de matéria seca de capim-braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em lotação rotacionada nos períodos de seca e águas. **Biodiversidade**, v.7, n.1, 2008.
- ANUÁRIO brasileiro de tecnologia em nutrição vegetal. São Paulo: ABISOLO, 2018. 179p.
- PERFIL da pecuária no brasil. São Paulo: ABIEC, 2018. 48p.
- PERFIL da pecuária no brasil. São Paulo: ABIEC, 2020. 50p.
- BARNABÉ, M. C. et al. Produção e composição químico - bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n. 3, p.435-446, jul/set. 2007.
- BASSO, C. J.; CERETTA, C. A.; PAVINATO, P. S.; SILVEIRA, M. J. Perdas de nitrogênio de dejetos líquidos de suíno por volatilização da amônia. **Ciência Rural**. v. 34, n.6, nov-dez, 2004.
- BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A. Produção e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, set./out., 2008.
- BENITES, V. de M.; CORREA, J. C.; MENEZES, J. F. S.; POLIDORO, J.C. **Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil**. XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Guarapari-ES, 13 a 17 de setembro 2010.
- BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F.A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.4, p.1289-1297, 2006.
- CAMPOS, A.T.; FERREIRA, W.A.; PACCOLA, A.A.; LUCAS JÚNIOR, J.; ULBANERE, R.C.; CARDOSO, R.M.; CAMPOS, A.T. Tratamento biológico aeróbio e reciclagem de dejetos de bovinos em sistema intensivo de produção de leite. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.2, p.426-438, 2002.

CAMPOS, F. P. de; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. **Métodos de análise de alimentos**. Piracicaba: FEALQ, [2004]. 135 p.

CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M. de; FONSECA, D. M. da; ARRUDA, M. L.; VILELA, H. OLIVEIRA, F. T. T. de. Pastagens. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**, Viçosa, MG, 1999.

CASTAGNARA, D. D. et al. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Arch. zootec.**, Córdoba, v.60, n.232, p.931-942, dic. 2011. Disponível em http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922011000400010&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 28 abr. 2018.

CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C.; MARTINS, E. N.; BRANCO, A. F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A. O. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v.6, n.3, p.409-416, 2004.

CHAGAS, L. A. C.; BOTELHO, S. M. S. Teor de proteína bruta e produção de massa seca do capim braquiária sob doses de nitrogênio. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 35-40, jan/abr 2005.

COSTA, J. A. A.; QUEIROZ, H. P. **Régua de Manejo de Pastagens**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2013. 7p. (Embrapa Gado de Corte: Comunicado técnico, 125).

COSTA, K. A. de P.; OLIVEIRA, I. P. de; FAQUIN, V.; NEVES, B. P. das; RODRIGUES, C. SAMPAIO, F. de M. T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, jul./ago., 2007.

CRUZ, A. C.; PEREIRA, F. dos S.; FIGUEIREDO, V. S. Fertilizante organomineral de resíduos do agronegócio: Avaliação do potencial econômico brasileiro. **BNDES Setorial 45**, p. 137-187, mar 2017.

DA SILVA, T. C.; PERAZZO, A. F.; MACEDO, C. H. O.; BATISTA, E. D.; PINHO, R. M. A. Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Arch. Zootec.** v.61, n.233, p. 91-102, 2012.

BRASIL. Decreto N° 86.955, de 18 de fevereiro de 1982. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 fev. 1982. Seção 1, p. 3241.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011b.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p. (Embrapa Amazônia Oriental: Documentos, 402).

EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; NANTES, N. N. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Rev. Ceres**. Viçosa, V. 61, Suplemento, p. 808 – 818, nov/dez, 2014.

ERTHAL, V. J. T.; FERREIRA, P. A.; MATOS, A. T. de; PEREIRA, O. G. Alterações físicas e químicas de um argissolo pela aplicação de água residuária de bovinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 14, n. 5, p. 467-477, 2010.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: um sistema de análise estatística computacional. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dezembro de 2011. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001&lng=en&nrm=iso. Acesso em 09 out. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

FREITAS, J. Z. **Esterqueiras para dejetos bovinos**. Niterói, RJ: Programa Rio Rural, 2008. 12p. (Programa Rio Rural. Manual técnico, 4).

GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagem e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília, IICA / Embrapa Gado de Leite. 1986. 197p.

GENRO, T. C. M.; ORQIS, M. G. **Informações básicas sobre coletas de amostras e principais análises químico-bromatológicas de alimentos destinados a produção de ruminantes**. Bagé, RS: Embrapa Pecuária Sul, 2008. 24p. (Embrapa Pecuária Sul: Documentos, 81).

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T. et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras marandu, setária e tanzânia nas estações do Ano. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 29, n. 4, p.955-963, 2000.

GERMANO, L. H. E.; VENDRUSCOLO, M. C.; DANIEL, D. F.; DALBIANCO, A. B. Produtividade e características agrônômicas de *Brachiaria brizantha* cv. Paiaguás submetida a doses de nitrogênio sob cortes. **Bol. Ind. Anim.**, Nova Odessa, v. 7, p. 1-14, 2018.

GIMENES, F. M. A.; SILVA, S. C.; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDEL, L.; COLOZZA, M. A. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.7, p.751-759, jul 2011.

IBGE. **Censo agro 2017**. Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/> Acesso: em 11 mar. 2019.

PPM 218: rebanho bovino diminui e produtividade nacional de leite ultrapassa 2 mil litros por animal ao ano. **Agência IBGE**, Rio de Janeiro, 20 set. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25482-ppm-2018-rebanho-bovino-diminui-e-produtividade-nacional-de-leite-ultrapassa-2-mil-litros-por-animal-ao-ano> Acesso: em 24 mar. 2020.

KONZEN, E. A. **Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 32p. (Embrapa Milho e Sorgo: Documentos, 5).

KONZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C. **Manejo e utilização de dejetos animais: aspectos agrônômicos e ambientais**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16p. (Embrapa Milho e Sorgo: Circular técnica, 63).

LACERDA, M. J. R., FREITAS, K. R.; SILVA, J. W. Determinação da matéria seca de forrageiras pelo método de microondas e convencional. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.25, n.3, p.185-190, mai/jun 2009.

LEAL, J. A.; NASCIMENTO, M. do P. S. C. B.; NASCIMENTO, H. T. S. **Sistema de produção de leite a pasto de capim-tanzânia – ações de transferência de tecnologia**. Teresina, PI: Embrapa Meio Norte, 2006. 4p. (Embrapa Meio Norte: Comunicado Técnico, 185).

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005. Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. P. 56-84.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAÚJO, A. R. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA-TEC-FÉRTIL, 25., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: EMBRAPA, 2013. p. 158-181.

MATTOS, W. T. **Avaliação de pastagem de capim-braquiária em degradação e sua recuperação com suprimento de nitrogênio e enxofre**. 2001, 97p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2006.

MEDEIROS, L. T.; PINTO, J. C.; CASTRO, E. M de; RESENDE, A. V. de; LIMA, C. A. Nitrogênio e as características anatômicas, bromatológicas e agrônômicas de cultivares de *Brachiaria brizantha*. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 35, n. 3, p. 598-605, maio./jun., 2011.

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

MULLER, M. M. L.; GUIMARÃES, M. de F.; DESJARDINS, T.; SILVA, M. P. F. da . Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.11, p.1409 - 1418, 2001.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; FILHO, D. C. A.; MACCARI, M.; PELEGRINI, L. G. de; SOUZA, A. N. M. de; PEIXOTO, L. A. de O.; Qualidade de forragem e desempenho animal em pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de

adubo, sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.11, n.2, p. 221-226, abr-jun, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Normal Climatológica do Brasil 1981 a 2010**. Brasília, Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>. Acesso em: 06 set. 2018.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. de O.; GOMES, D. T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande, MS. EMBRAPA – CNPQC. 1984, 31p. (Embrapa – CNPQC: Documentos, 21).

OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 23p. (Embrapa Pecuária Sudeste: Circular técnica, 38).

OLIVEIRA, P. P. A.; TRIVELIN, P. C. O.; CORSI, M. **Resposta de pastagem de capim-marandu em solo de cerrado à adubação com nitrogênio, em condições de sequeiro ou sob irrigação**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004, 14p. (Embrapa Pecuária Sudeste: Comunicado Técnico, 54).

OLIVEIRA, W. de. **Uso de água residuária da suinocultura em pastagens da *Brachiaria decumbens* e Grama Estrela *Cynodon Plectostachyum***. 2006. 104 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359p.

SALES, E. C. J.; REIS, S. T.; MONÇÃO, F. P.; ANTUUNES, A. P. S.; OLIVEIRA, E. R.; MATOS, V. M.; CÔRREA, M. M.; DELVAUX, A. S. Produção de biomassa de capim-marandu submetido a doses de nitrogênio em dois períodos do ano. **Revista Agrarian**. v.6, n.22, p.486-499, 2013.

SERAFIM, R. S. **Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv Marandu adubada com água residuária de suinocultura**. 2010. 96 p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2010.

SILVA, D. R. G.; COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P.; BERNARDES, T. F. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu. **Rev. Ciênc. Agron.** v. 44, n.1, p. 184-191, jan-mar, 2013.

TEIXEIRA, W. G.; SOUSA, R. T. X. de; KORNDORFER, G. H. Reposta da cana-de-açúcar a doses de fósforo fornecidas por fertilizantes organomineral. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.6, p.1729-1736, Nov/Dec. 2014.

TIRITAN, C. S.; SANTOS, D. H.; FOLONI, J. S. S.; JUNIOR, R. A. Adubação fosfatada mineral e organomineral no desenvolvimento do milho. **Colloquium Agrariae**, v.6, n.1, Jan-Jun. 2010 p.8-14.

UTEMBERGUE, B. L.; AFONSO, E. R.; PEREIRA, A. S. C.; GAMEIRO, A. H. **Considerações sobre a composição e o uso de dejetos de bovinos confinados.** In: SEMINÁRIO DE SUSTENTABILIDADE E CIÊNCIA ANIMAL, 3. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ-USP.

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

VIANA, M. C. M.; FERREIRA, J. J.; MACEDO, G. A. R.; CANTARUTTI, R. B.; MASCARENHAS, M. H. T. **Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-brachiária sob pastejo rotacionado.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.7, p.1497-1503, 2011.

VIRGINIO JÚNIOR, G.F. **Observações sobre o consumo e a digestibilidade de nutrientes e de energia por bovinos arraçoados com níveis crescentes de fibra.** 2014. 54f. Dissertação (Mestrado Em Zootecnia) – Universidade Federal De Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

XAVIER, C. A. N.; LUCAS JÚNIOR, J.; TEIXEIRA JÚNIOR, D. J.; COSTA, L. V. C.; SILVA, A. A. **Quantificação de dejetos de vacas em lactação confinadas recebendo diferentes volumosos na dieta.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1. 2009, Florianópolis, p. 589-594.

YDOYAGA, D. F.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; JÚNIOR, J. C. B. D.; SILVA, M. C.; SANTOS, V. F.; FERNANDES, A. P. M. Métodos de recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. no agreste pernambucano. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.3, p.699-705, 2006.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed.; versão digital. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008. 1020 p. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise>