

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

**PRODUTIVIDADE E TEOR DE FIBRAS EM
CAPIM ELEFANTE BRS CAPIAÇU
(*Pennisetum purpureum Schum*)
FERTIRRIGADO COM BIOFERTILIZANTE**

Mayara de Oliveira Gonçalves

Juiz de Fora

2019

**PRODUTIVIDADE E TEOR DE FIBRAS EM
CAPIM ELEFANTE BRS CAPIAÇU
(*Pennisetum purpureum Schum*)
FERTIRRIGADO COM BIOFERTILIZANTE**

Mayara de Oliveira Gonçalves

Mayara de Oliveira Gonçalves

**PRODUTIVIDADE E TEOR DE FIBRAS EM
CÁPIM ELEFANTE BRS CAPIAÇU
(*Pennisetum purpureum Schum*)
FERTIRRIGADO COM BIOFERTILIZANTE**

**Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do
Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da
Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito
parcial a obtenção do título de Engenheiro Sanitarista
e Ambiental.**

Área de Concentração: Engenharia Ambiental

Linha de Pesquisa: Saneamento Ambiental

Orientador: Jonathas Batista Gonçalves Silva

Co-orientador: Marcelo Henrique Otenio

Juiz de Fora

Faculdade de Engenharia da UFJF

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, por se fazer tão presente em minha vida e tornar possível a conclusão desse ciclo.

Aos meus pais, Hilvison e Vidêmia, por serem meus exemplos, por me compreenderem e por nunca medirem esforços para as minhas realizações.

À minha irmã, Taynara, por todo zelo, por estar sempre presente, e por tudo que representa para mim.

Ao meu amor, Alexandre, por todo apoio, incentivo, paciência, companheirismo e carinho.

Ao meu orientador, Jonathas, pela oportunidade, por toda dedicação e comprometimento.

A todos os professores do Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, pelos conhecimentos transmitidos.

Às amigas que eu fiz durante a Faculdade, por terem dividido tantos momentos comigo!

À Embrapa - Gado de Leite, por tornar possível a realização do estudo. Em especial, ao Marcelo Otenio e a Vanessa, por todos ensinamentos compartilhados.

A todos os funcionários da Fazenda, por todo suporte. Sem vocês não seria possível.

Aos meus colegas de estágio, que se tornaram grandes amigos, Luan, Matheus e Renan, por toda presteza.

A Andressa e a Thaís, por dividirem comigo todo o trabalho.

A todos que contribuíram de alguma forma para que eu pudesse concluir esta etapa.
Obrigada!

RESUMO

Com a crescente expansão da agropecuária, o sistema de confinamento bovino leiteiro é o mais adotado, pois garante maior produtividade. Trata-se entretanto, de um sistema que gera grande volume de resíduo que se não for manejado de forma adequada, torna-se um grande problema ambiental e econômico. Uma das alternativas atrativas é o uso da biodigestão anaeróbia, que é um processo eficiente no tratamento de dejetos e tem como subprodutos o biogás e o biofertilizante. Diante do exposto, no presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do biofertilizante proveniente da biodigestão da água residuária da bovinocultura leiteira no desenvolvimento do Capim Elefante - BRS Capiáçu. O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa - Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG durante os meses de março à outubro de 2018. Foram aplicadas diferentes doses de biofertilizante (lâminas de 0, 24, 48 e 72 mm) na cultura do Capim Capiáçu. A fim de avaliar os efeitos produzidos pela aplicação do biofertilizante, foram avaliados: Altura média das plantas, Presença de pendão, Presença de fungos, Massa verde e seca, Produtividade, Teor de Matéria Seca (ASE), Lignina (Lig), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA). aplicado O biofertilizante, quando aplicado na sua maior dose testada, aumentou a produtividade do capim capiaçu, porém não produziu efeito significativo sobre as variáveis nutricionais avaliadas.

Palavras-chave: bovinocultura, reuso, forrageira.

ABSTRACT

With the increasing expansion of agriculture, the dairy cattle confinement system is the most adopted, because it guarantees greater productivity. However, it is a system that generates a large volume of waste that, if not properly managed, becomes a major environmental and economic problem. One of the attractive alternatives is the use of anaerobic biodigestion, which is an efficient process in the treatment of waste and has by-products biogas and biofertilizer. In view of the above, the objective of this study was to evaluate the effect of the application of the biofertilizer coming from the biodigestion of the dairy cattle water in the development of Elephant Grass - BRS Capiaçú. The experiment was carried out in the experimental field of Embrapa - Gado de Leite, in Coronel Pacheco, MG during from March to October 2018. Different doses of biofertilizer (slides of 0, 24, 48 and 72 mm) were applied in Grass Capiaçú. In order to evaluate the effects produced by the application of the biofertilizer, we evaluated: Average height of plants, Presence of fungus, Presence of fungi, Green and dry mass, Productivity, Dry matter content (LSA), Lignin Neutral Detergent (NDF) and Acid Detergent Fiber (ADF). applied The biofertilizer, when applied in its highest dose tested, increased the productivity of capiaçu grass, but did not have a significant effect on the nutritional variables evaluated.

Keywords: *bovine farming, forage, reuse.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4. CONCLUSÕES	19
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1. INTRODUÇÃO

As exportações brasileiras referentes ao agronegócio foram responsáveis por 44,1% das vendas em 2017, segundo maior saldo da balança do setor na história (MAPA, 2018). Atualmente, o agronegócio representa 21,1% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, sendo a agropecuária responsável por 5,1% (CEPEA, 2018).

O rebanho bovino brasileiro cresceu nos últimos anos e em 2017 atingiu 214,9 milhões de cabeças, sendo Minas Gerais responsável por 26,6% da produção de leite (IBGE, 2017).

Na busca por maior produtividade, a adoção do sistema produtivo de confinamento bovino vem tornando-se cada vez mais comum (BARUSELLI, 2018). Este sistema aumenta a produção, entretanto gera grande volume de resíduos por área. O manejo inadequado dos resíduos gerados pode causar um grande problema ambiental e econômico. Segundo Matos et al. (2017), mil cabeças de gado confinadas geram, por dia, 4200 toneladas de resíduos sólidos e 75000 litros de resíduos líquidos, que podem contribuir para poluição dos solos, das águas e do ar. Salienta-se que são resíduos ricos em matéria orgânica e agentes patogênicos, o que evidencia a necessidade de tratá-los e dar a eles uma disposição final adequada.

Diante do exposto, inúmeros sistemas de tratamentos têm sido avaliados e o processo da biodigestão anaeróbia se destaca por ser um dos métodos mais eficazes no tratamento de dejetos (RIZZONI, 2012). A biodigestão anaeróbia é um processo que ocorre na ausência de oxigênio e transforma compostos orgânicos complexos e outras substâncias mais simples em dois subprodutos: o biogás - uma mistura de gás composta em sua maior parte por dióxido de carbono e metano - e o biofertilizante (Silva et al. 2013). A biodigestão anaeróbia possibilita, portanto, a redução da emissão de gás metano, do potencial poluidor e os riscos sanitários dos dejetos. O uso de biodigestores reduz gastos com energia elétrica, proporciona a utilização do biogás tanto na geração de energia elétrica quanto como substituto ao

GLP (gás liquefeito de petróleo - utilizado em fogões), reduz odores e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e possui baixa produção de lodo.

Na biodigestão anaeróbia, os microrganismos decompõem a fração orgânica não estável - que é poluente - produzindo um efluente estabilizado biologicamente: o biofertilizante (JÚNIOR et al., 2012).

O biofertilizante é um subproduto obtido através da fermentação anaeróbia de resíduos da lavoura ou de dejetos de animais na produção de biogás. É composto por nutrientes essenciais às plantas, destacando-se o nitrogênio e o fósforo (Barros, 2019). É uma alternativa aos fertilizantes minerais, aumentando a fertilidade do solo, e tem como uma de suas vantagens, a redução dos custos (MATOS, et al., 2015).

Nunes et al. (2009) afirmam que o uso do biofertilizante proporcionou aumento no diâmetro do caule, altura da planta e área foliar no cultivo de noni (*Morinda citrifolia*). Mesquita et al. (2010) também obtiveram resultados positivos quando usaram biofertilizante bovino no substrato de mudas de maracujazeiro irrigados com águas salinas. Os autores observaram aumento no diâmetro da raiz principal, na área radicular da biomassa das raízes e da parte aérea da planta, adicionalmente o uso do biofertilizante se mostrou eficiente na redução dos efeitos salinos da água de irrigação.

No presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do biofertilizante proveniente da biodigestão do efluente da bovinocultura leiteira no desenvolvimento do Capim Elefante - BRS Capiaçú.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, da Embrapa Gado de Leite, localizado na Rodovia MG 133, Km 42, Zona Rural do município de Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil (21° 33' 58" S; 43° 15' 21" W e altitude de 445 m em relação ao nível do mar). A localização é mostrada nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 - Município de Coronel Pacheco - MG



Fonte: Wikipédia, 2019.

Figura 2 - Sede do Campo experimental José Henrique Bruschi



Fonte: EMBRAPA

A área experimental possui clima caracterizado como Aw - Clima Tropical com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de outubro a março, com precipitação média anual de 1516 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso e julho o mês mais seco. A temperatura média anual é de 21,7°C (CLIMATE, 2019). Durante o experimento, a precipitação acumulada foi de 502 mm e a temperatura média foi de 22,4°C (INMET, 2019). Na área de estudo, o solo é classificado como Planossolo Distrófico (MACIEL et al., 2019).

O experimento foi conduzido entre os meses de março e outubro de 2018. O início das atividades se deu com o plantio da cultura BRS Capiapu em 15 de março de 2018. Na Tabela 1 apresentam-se as principais características do Capim Capiapu.

Tabela 1. Características do cultivar Capim Capiapu em diferentes idades de corte

Idade de corte (dias)	Matéria Seca (%)	Fibra em Detergente Neutro	Lignina	Altura média (m)	PMN (t/ha)	PMS (t/ha)
50	9,3	60,5	3,8	2,4	54,3	5,1
70	13,8	66,3	5,8	2,9	93,5	13,3
90	16,4	68,2	7,0	3,6	108,5	17,5
110	19,7	68,6	7,7	4,1	112,2	22,5

Fonte: Pereira et. al, 2016.

O experimento foi dividido em dois ciclos. Foi nomeado ciclo o conjunto de atividades que envolveram plantio (ou rebrota no segundo ciclo), aplicação do biofertilizante e corte. Na Tabela 2 apresentam-se as datas dos dois ciclos e suas respectivas atividades.

Tabela 2. Datas de plantio/rebrota, aplicação do biofertilizante e corte do capim capiaçu nos dois ciclos

Atividade	Ciclo 1	Ciclo 2
Plantio/ Rebrota	15 de março de 2018	12 de julho de 2018
Aplicação do biofertilizante	07,14 e 21 de maio de 2018	20 e 27 de agosto e 3 de setembro de 2018
Corte	12 de julho de 2018	29 de outubro de 2018

Fonte: Elaborado pela autora

O biofertilizante é produto da digestão anaeróbia da água residuária proveniente da lavagem do curral de bovinocultura leiteira, denominado

“Genizinha”. O sistema de tratamento da água residuária é composto pelas seguintes etapas: tanque de equalização, peneira separadora de sólidos, caixa de areia, biodigestor tipo canadense com recirculação do lodo e lagoa de estabilização. O efluente da lagoa é bombeado e recirculado novamente para a lavagem do curral, diariamente, e o tempo de reutilização varia com a precipitação.

Amostras do biofertilizante foram coletadas da lagoa de estabilização entre os meses de fevereiro a agosto de 2018 e encaminhada para a empresa CSL Laboratório de Análises Ambientais, para a determinação de Demanda Bioquímica de oxigênio (DBO), Carbono orgânico total (COT), condutividade Elétrica (CE), nitrogênio total, potássio e fósforo total, seguindo a metodologia apresentada por APHA (2005). Na Tabela 3 apresenta-se composição química do biofertilizante utilizado nos dois ciclos:

Tabela 3. Composição química do biofertilizante aplicado na cultura do capim capiaçu

Parâmetro	Concentração
Nitrogênio total (mg/L)	283,47 (\pm 32,94)
Fósforo Total (mg/L)	4,29 (\pm 4,93)
Potássio (mg/L)	630,40 (\pm 143,40)
DBO (mg/L)	458,33 (\pm 372,41)
COT (mg/L)	734,14 (\pm 749,92)
Condutividade elétrica	4736,11 (\pm 910,10)

Fonte: Elaborada pela autora

Neste estudo foram adotadas quatro tratamentos (distintas lâminas de aplicação de biofertilizante), cada um contendo 4 repetições, totalizando 16 parcelas experimentais. Cada parcela experimental teve como dimensões 5,5 x 5,5 metros e continha 7 linhas de plantio. O espaçamento entre plantas e linhas foi de 0,40 e 0,8 metro, respectivamente. Na Tabela 4 é apresentada a descrição dos tratamentos e

suas respectivas doses de biofertilizante, bem como a quantidade de nitrogênio incorporada.

Tabela 4. Doses de biofertilizante aplicada por tratamento e de nutrientes incorporados ao solo

Tratamentos	Dose de biofertilizante (mm)	N aplicado (kg/ha/ciclo)	P aplicado (kg/ha/ciclo)	K aplicado (kg/ha/ciclo)
T0	0	0	0	0
T1	24	68	1,03	151
T2	48	136	2,06	303
T3	72	204	3,09	454

Fonte: Elaborada pela autora

*Pereira et al. (2016) recomenda uma dose de 240 kg/ha/ano ou 80 kg/ha/ciclo de N e de K

O biofertilizante foi aplicado utilizando uma bauer IPACOL 2015 com capacidade de 6 mil litros, acoplada a um trator NEW HOLLAND, com velocidade de deslocamento de 1,1 km/h, na marcha I/1, resultando numa lâmina de 8,5 mm e largura de abrangência de 11 metros.

A dose de biofertilizante foi dividida em três aplicações, as quais são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Lâminas e datas de aplicação do biofertilizante nos dois ciclos de cultivo do capim capiaçu

1º Ciclo	7/05/2018	14/05/2018	21/05/2018	Lâmina total aplicada (mm)
2º Ciclo	20/08/18	27/08/18	03/09/18	
T0 (mm)	0	0	0	0
T1 (mm)	8	8	8	24
T2 (mm)	16	16	16	48
T3 (mm)	24	24	24	72

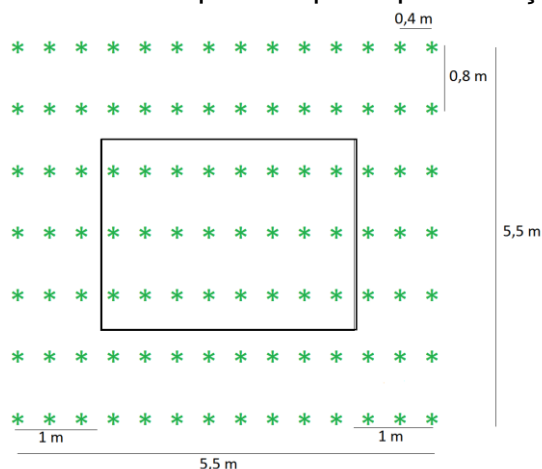
Fonte: Elaborada pela autora

A fim de avaliar o efeito da aplicação do biofertilizante no solo sobre o desenvolvimento do capim, foram determinados os seguintes parâmetros: Altura média das plantas, Presença de pendão, Presença de fungos, Massa verde e seca, Produtividade, Teor de Matéria Seca (ASE), Lignina (Lig), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA).

Para a medida da altura média das plantas foram selecionadas e medidas ao acaso 5 plantas da linha central de cada parcela. Verificou-se também a presença de pendão e fungos nessas plantas.

A massa verde foi obtida em campo: após o corte, feito a 10 centímetros do solo, aproximadamente 110 dias depois do plantio, foram pesadas as 3 linhas centrais de cada parcela, excluindo 1 metro de cada extremidade - bordadura (Figura 4). Foi calculada a média entre as parcelas de cada tratamento. Houve correção da massa verde através da quantificação das falhas. Considerou-se falhas espaçamentos entre plantas maiores que 40 centímetros, uma vez que foi essa a medida utilizada no plantio.

Figura 4 - Plantas colhidas em uma parcela para quantificação da massa verde.



Na determinação da massa seca foram coletadas, de forma aleatória, 10 plantas da linha central de cada parcela. Das 10 plantas, 5 foram utilizadas inteiras e 5 foram separadas em colmo e folhas. As plantas inteiras e os colmos foram trituradas utilizando uma picadeira, enquanto as folhas foram cortadas com tesoura.

Retirou-se amostra de 500 gramas de cada parcela, que foram levadas para estufa a 105° C. Após 72h foram pesadas, obtendo a massa seca.

As amostras secas foram moídas usando MOINHO TIPO WILLYE, da marca TECNAL, modelo TE-650/1 e em seguida foram enviadas para o Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Gado de Leite, para análise de Teor de Matéria Seca (ASE), Lignina (Lig), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA). Na Tabela 6 apresentam-se os métodos utilizados na determinação da ASE, Lig, FDN e FDA.

Tabela 6. Métodos utilizados nas análises químicas

Parâmetros	Método de Análise
Matéria Seca (ASE)	Silva (2006)
Lignina (Lig)	Silva (2006)
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	Ankom (2006)
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	Ankom (2006)

Fonte: Elaborada pela autora

Foi utilizado o *software* STATISTICA 8.0 (StatSoft, 2007), na análise estatística dos dados obtidos, considerando-se um nível de significância de 5% na realização dos testes. Verificou-se se a distribuição dos dados se ajustaria a uma distribuição normal. Para tal, foi utilizado o método Shapiro Wilk.

Verificada a normalidade dos dados, foi realizado o teste paramétrico de análise de variância de classificação simples (Oneway ANOVA), que comparou as médias dos valores obtidos para os diversos parâmetros (massa seca, produtividade, altura média, FDA, FDN e lignina), avaliando a existência de diferenças significativas entre os diferentes tratamentos (diferentes doses de biofertilizante), sendo adotado um nível de confiança de 95%. Para um maior detalhamento das diferenças encontradas entre duas médias específicas, utilizou-se o método de comparação múltipla Tukey.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em campo estão ilustrados na tabela 7.

Tabela 7. Resultados obtidos após aplicação do biofertilizante nas parcelas experimentais nos dois ciclos de cultivo

Parâmetros/ Ciclos	PRIMEIRO CICLO				SEGUNDO CICLO			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
Altura média (m)	3,69c (±0,32)	3,88bc (±0,25)	4,12ab (±0,22)	4,19a (±0,29)	3,6b (±0,13)	3,82b (±0,22)	3,79b (±0,16)	4,12a (±0,29)
Presença de fungos (%)	100 (±0)	100 (±0)	100 (±0)	100 (±0)	60 (±36)	100 (±0)	100 (±0)	100 (±0)
Presença de pendão (%)	55 (±10)	55 (±30)	30 (±11)	25 (±19)	0 (±0)	0 (±0)	0 (±0)	5 (±10)
Produtividade e (MN) (t/ha)	52,1a (±9,4)	66,4a (±6,6)	82,9a (±17,7)	92,8a (±9,3)	88,7b (±20,6)	118,9ab (±14,0)	94,5b (±25,0)	150,2a (±35,8)
Massa seca (%)	25,1a (±1,2)	20,8b (±2,4)	16,9b (±2,3)	19,5b (±2,1)	14,9a (±2,5)	15,9a (±0,9)	16,3a (±2,2)	18,1a (±3,1)
Produtividade e (MS) (t/ha)	13,1a (±2,5)	13,8a (±2,7)	14a (±2,3)	18,1a (±2,0)	13,2b (±3,9)	18,9ab (±2,9)	15,4b (±5,8)	27,2a (±8,6)

Fonte: Elaborada pela autora

- Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, no respectivo ciclo não diferem entre si estatisticamente a um nível de 95% de confiança pelo teste de Tukey.

- MN: massa natural; MS: massa seca

Segundo PEREIRA, et al. (2016), para um corte do cultivar BRS capiaçu feito 110 dias após o plantio, espera-se altura média de 4,1 metros, a matéria seca 19,7%, produtividade de matéria seca (PMS) de 22,5 t/ha e produtividade em matéria natural (PMN) 112,2 t/ha. No primeiro ciclo, para a maior dose de biofertilizante aplicada, apenas a altura superou o esperado. Já no segundo ciclo, a altura, a PMS e a PMN obtidas superaram os valores citados por esses autores.

No primeiro ciclo, a altura média é diretamente proporcional a dose de biofertilizante aplicada. Verificou-se diferença estatística entre T2 e T3 comparados com o T0. A massa seca apresentou diferença significativa entre T1, T2 e T3 quando comparados com o T0, porém entre eles não houve diferença estatística. Já a produtividade em massa seca foi semelhante estatisticamente entre os tratamentos.

No segundo ciclo, a altura média e a produtividade não são proporcionais a lâmina de biofertilizante. Um fator que pode ter influenciado é que as parcelas do

T2 apresentaram tombamento maior e falhas. Porém, estatisticamente só há diferença na produtividade entre o T0 e T3. Para a altura média, houve diferença estatística entre T3 e T0; T0, T1 e T2 não diferiram na altura média. A produtividade alcançada no T3 é 38% maior do que o obtido por PEREIRA et al. (2016).

Segundo Sampaio et al. (2007), a matéria orgânica presente no esterco bovino, pode ficar imobilizada no solo após a aplicação, mas cerca de um mês depois começa a ser liberada progressivamente. A matéria orgânica melhora a estrutura física do solo, aumentando a capacidade de retenção de água e a aeração, agindo diretamente na fertilidade do solo. O biofertilizante disponibiliza além dos macro, os micronutrientes necessários à cultura, o que pode contribuir no seu desenvolvimento e justificar a diferença na “dose ótima” de nitrogênio.

Para a altura média, foi observado, nos dois ciclos, um ganho de cerca de 14% quando são comparados T0 e T3, valores superiores ao que foi obtido por Erthal et al. (2010) ao estudar os efeitos da fertirrigação na cultura do capim-tifton 85, utilizando água residuária da bovinocultura. Erthal et al. (2010) variaram entre os tratamentos a dose de potássio, que é fundamental no crescimento das plantas. Observaram que a altura foi proporcional às doses de potássio aplicadas nos três ciclos estudados. Quando não está disponível no solo, o potássio afeta a taxa de crescimento, podendo levar a clorose e necrose, que começam nas folhas mais velhas, que têm seu suprimento mobilizado em detrimento às folhas mais novas (BISSANI et al., 2004).

Embora o teor de massa seca (%) no primeiro ciclo seja maior no T0 do que nos outros tratamentos e no segundo ciclo, o ganho de T3 em relação ao T0 seja relativamente pequeno, o ganho proporcionado pela aplicação do biofertilizante na produção de massa natural fez com que a produção, em toneladas, de massa seca fosse acrescida significativamente.

Na produção de matéria seca, houve, no primeiro ciclo ganho de 27% e no segundo um ganho superior a 100%, quando são comparados T0 e T3. Tal comportamento está associado à dose crescente de nitrogênio e potássio aplicado nas parcelas via biofertilizante. Outros autores observaram o mesmo comportamento, Andrade et al. (2000, aplicaram doses crescentes de nitrogênio e

potássio no capim elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum*) e observaram incremento superior a 85% na produção de massa seca quando combinaram as doses máximas de nitrogênio e potássio. Altas doses de nitrogênio combinadas com pequenas doses de potássio limitaram a produtividade, assim como altas doses de potássio e pequenas doses de nitrogênio também foram pouco produtivas, o que evidencia o efeito benéfico da interação entre os dois nutrientes. O nitrogênio estimula o perfilhamento e provoca incrementos substanciais no índice de área foliar durante a rebrota (JUNQUEIRA, 2015), enquanto o potássio possui fundamental importância nutricional, sendo o cátion em maior concentração nas plantas, além de possuir funções metabólicas e fisiológicas, como fotossíntese, ativação de enzimas, e translocação de assimilados, absorção de nitrogênio e síntese proteica, o que faz desse nutriente um limitante em sistemas de utilização intensiva do solo (ANDRADE et al., 2000).

Os valores obtidos de produção de matéria seca no T3, em que as parcelas receberam 204 e 454 kg/ha de N e K, respectivamente, estão de acordo com as recomendações de adubação para o capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) de acordo com o que fora apresentado por Sanchez (1975), e são semelhantes ao que Flores et al. (2012) observaram: para uma produção de 34 kg/ha de capim elefante, a planta removeu 471 kg/ha de nitrogênio do solo.

A maior produção em matéria seca (27,2 t/ha) foi obtida no T3 durante o ciclo 2. Valor próximo (29 t/ha) foi obtido por Vitor et al. (2009), quando aplicaram 700 kg/ha de nitrogênio na cultura do capim elefante. Mesmo com doses de nitrogênio tão distintas, os valores de produção convergiram. Acredita-se que a alta produção de matéria seca obtida neste trabalho deva-se a combinação de nitrogênio e potássio, que devem ser equilibrados, como foi sugerido por Andrade et al. (2000). Silva et al. (2012), observaram que ao aplicar biofertilizante no solo e nas folhas da cultura de inhame (*Dioscorea cayennensis ham*) houve um ganho na produtividade: 15,4 e 10%, respectivamente, quando comparado ao uso isolado de esterco bovino. Atribuíram este ganho à composição química do biofertilizante, que melhorou a nutrição das plantas, e as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Na tabela 8 são mostrados os resultados obtidos no laboratório de Análises de Alimentos da Embrapa Gado de Leite, para o ciclo 2:

Tabela 8. Resultados de ASE, Fibras e Lignina

Tratamento	ASE (%)	Lignina (%)	FDA (%)	FDN (%)
T0	92,32a ($\pm 2,32$)	6,50a ($\pm 0,83$)	57,84a ($\pm 2,66$)	78,33a ($\pm 2,19$)
T1	91,21a ($\pm 0,67$)	6,60a ($\pm 0,55$)	58,76a ($\pm 1,53$)	77,33a ($\pm 0,85$)
T2	92,39a ($\pm 1,79$)	6,46a ($\pm 0,88$)	59,17a ($\pm 2,53$)	75,54a ($\pm 2,82$)
T3	91,81a ($\pm 1,58$)	7,25a ($\pm 0,48$)	59,46a ($\pm 1,75$)	75,88a ($\pm 1,71$)

Fonte: Elaborada pela autora

- Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si estatisticamente a um nível de 95% de confiança pelo teste de Tukey.

Segundo PEREIRA, et al. (2016), a composição química do Capim Capiáçu aos 110 dias para lignina e FDN é de 7,7% e 68,6 respectivamente.

Os parâmetros FDA, FDN e lignina não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos, ou seja, a adubação não teve influência sobre esses parâmetros, resultado este que é frequentemente reportado. Andrade et al. (2003) e Mistura et al. (2006) também não obtiveram diferenças nos teores de FDA e FDN ao variar as doses de nitrogênio e potássio aplicadas no capim elefante.

Os valores obtidos são semelhantes aos encontrados por Teixeira (2013) para o capim elefante com idade de corte de 112 dias: 92,9% de ASE, 6,51% de lignina, 44,53% para FDA e 74,05% de FDN.

Os valores de FDN são importantes para verificar a qualidade de plantas forrageiras. Segundo Van Soest (1994) valores de FDN superiores a 60% da matéria seca, reduzem o desempenho animal, pois interferem negativamente no consumo voluntário da forragem pelo animal. Apesar dos valores de FDN estarem acima do que é considerado ideal, estão próximos aos encontrados na literatura.

Os resultados obtidos para FDA não são satisfatórios. Plantas com teores acima de 40% para esse parâmetro são consumidas em um baixos níveis pelos animais (NÚSSIO et al., 1998). Mistura et al. (2006) obtiveram uma média de

35,25% e Andrade et al. (2003) 30,25% no teor de FDA ao aplicarem distintas doses de nitrogênio e potássio no capim elefante.

4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que o biofertilizante proveniente da biodigestão anaeróbia da água residuária da bovinocultura proporcionou melhoria na produtividade do capim elefante BRS Capiaçú, apresentando valores significativos quando utilizada a maior dose testada. Porém, não produziu efeito significativo sobre as variáveis de fibras avaliadas.

Recomenda-se testar doses crescentes (e maiores que as que foram utilizadas neste estudo) de biofertilizante na cultura do capim capiaçu, afim de se obter uma dose ótima, alcançando a produtividade máxima, com o menor custo possível.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V. H.; MARTINS, C. E.; SOUZA, D. P. H. **Produtividade e Valor Nutritivo do Capim-Elefante cv. Napier sob Doses Crescentes de Nitrogênio e Potássio.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.29, n.6, p. 1589-1595, 2000.

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; QUEIROZ, D. S.; SALGADO, L. T.; CECON, P. R. **Adução Nitrogenada e Potássica em capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier).** Ciênc. agrotec., Lavras. Edição Especial, p.1643-1651, dez., 2003

APHA - American Public Health Association; American Waterworks Association AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** Washington, DC: WEF, 1368p. 2005.

BARROS, T. D. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica - Agroenergia.** Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj1gh4ku02wyiv802hvm3jd85f37c.html> Acesso em 03 jul 2019.
BARUSELLI, S. Revista Globo Rural. **Confinamento de boi aumentou no Brasil, mostra levantamento.** Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Colunas/sebastiao->

nascimento/noticia/2018/12/confinamento-de-boi-aumentou-no-brasil-mostra-levantamento.html> Acesso em 15/07/2019

BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J.; CAMARGO, F. A. O.; **Fertilidade dos Solos e Manejo da Adubação de Culturas**. Porto Alegre, 2004.

CEPEA. **PIB do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>> Acesso em 03 jul 2019.

CLIMATE. **Clima Coronel Pacheco**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/coronel-pacheco-24935/>> Acesso em 03 jul 2019.

EMBRAPA. **Campos Experimentais**. Disponível em em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-leite/campos-experimentais>> Acesso em 06 jul 2019.

ERTHAL, V. J. T.; FERREIRA, P. A. F.; PEREIRA, O. G.; MATOS, A. T. **Características fisiológicas, nutricionais e rendimento de forrageiras fertirrigadas com água residuária de bovinocultura**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.14, n.5, p.458-466, 2010.

FLORES, R. A.; URQUIAGA, S. S.; ALVES, B. J. R.; COLLIER, L. S.;MORAIS, R. F.; PRADO, R.M. **Adubação nitrogenada e idade de corte na produção de matéria seca do capim-elefante no Cerrado**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, n.12, 2012.

IBGE - **PPM 2017: Rebanho bovino predomina no Centro-Oeste e Mato Grosso lidera entre os estados**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22648-ppm-2017-rebanho-bovino-predomina-no-centro-oeste-e-mato-grosso-lidera-entre-os-estados>> Acesso em 23 jan 2019.

INMET. **Estações automáticas**. Coronel Pacheco. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTU1Nw==>> Acesso em 01 mar 2019.

JÚNIOR, M. A. P. O.; ORRICO, A. C. A.; JÚNIOR, J. L.; SAMPAIO, A. A. M.; FERNANDES, A. R. M.; OLIVEIRA, E. A. O. **Biodigestão anaeróbia dos dejetos da bovinocultura de corte: influência do período, do genótipo e da dieta**. Revista Brasileira de Zootecnia. Vol. 41. Viçosa, Junho, 2012.

JUNQUEIRA, J. B. **Aplicação de biofertilizante, composto e uréia na produção de capim Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq.) sob irrigação**. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista - Unesp. São Paulo, 2015.

MACIEL, A. M.; SILVA, J. B. G.; NASCIMENTO, A. M.; PAULA, V. R.; OTENIO, M. H. **Aplicação de biofertilizante de bovinocultura leiteira em um planossolo.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, PR. V. 12. n. 1. 2019.

MAPA, Ministério da Agricultura e Pecuária. **Notícias: Superavit de US\$ 81,86 bilhões do agronegócio foi o segundo maior da história.** 16 de jan. de 2018. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/superavit-de-us-81-86-bilhoes-do-agronegocio-foi-o-segundo-maior-da-historia>> Acesso em: 03 jul 2019.

MATOS, C.F.; PINHEIRO, E.F.M.; PAES, J. L.; LIMA, E.; MARQUES, A. S.; CAMPOS, D. V. B. **Efeito da aplicação de biofertilizante de dejetos de bovino no solo e cultura do sorgo.** 10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural. Universidade de São Paulo, São Paulo, Novembro, 2015.

MATOS, C.F.; PINHEIRO, E.F.M.; PAES, J. L.; LIMA, E.; MARQUES, A. S.; CAMPOS, D. V. B. **Avaliação do Potencial de Uso de Biofertilizante de Esterco Bovino Resultante do Sistema de Manejo Orgânico e Convencional da Produção de Leite.** Revista Virtual de Química. V. 9, n. 5, p. 1957-1969. 2017.

MESQUITA F. O.; REBEQUI, A. M.; CAVALCANTE, L. F.; SOUTO, A. G. L. **Crescimento absoluto e relativo de mudas de maracujazeiro sob biofertilizante e águas salinas.** Revista de Ciências Agrárias, Lisboa, v. 35, n. 1, 2012.

MISTURA, C.; FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MOREIRA, L. M.; VITOR, C. M. T.; JÚNIOR, D. N.; JÚNIOR, J. I. R. **Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.2, p.372-379, 2006.

NUNES, J. C.;CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; NETO, A. J. L.; DINIZ, A. A.; SILVA, J. J. M.; BREHM, M. A. S. **Formação de mudas de noni sob irrigação com águas salinas e biofertilizante bovino no solo.** Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 451-463, 2009.

NUSSIO, L. G.; MANZANO, R. P.; PEDREIRA, C.G. S. **Valor alimentício em plantas do gênero Cynodon.**In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM,1998, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz , 1998. p. 203-42.

PEREIRA, A.C.; LEDO, F.J.S.; MORENZ, M.J.F.; LEITE, J.L.B.; SANTOS, A.M.B.; MARTINS, C.E.; MACHADO, J.C. **BRS Capiaçú: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem.** Comunicado Técnico n. 79, Embrapa CNPGL, Outubro, 2016.

RIZZONI, L. B.; TOBIAS, A. C. T.; DEL BIANCHI, M.; GARCIA, J. A. D. **Biodigestão anaeróbia no tratamento de dejetos de suínos.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, n.18, 2012.

SAMPAIO, E. V. S. B.; OLIVEIRA, N. M. B.; NASCIMENTO, P. R. F. **Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com Egeria densa**. Revista Brasileira Ciência do Solo, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 995-1002, 2007.

SANCHEZ, P. A. **Properties and management of soils in the tropics**. New York: John Wiley and Sons. 1976.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAÚJO, M. A. M. **Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.16, n.3, p.253–257, 2012.

SILVA, C. O.; CEZAR, V. R. S.; SANTOS, M. B.; SANTOS, A. S. **Biodigestão anaeróbia com substrato formado pela combinação de esterco ovinocaprino, manipueira e biofertilizante**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v. 4, n. 1, 2013.

SOEST, P. J. van. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p.

TEIXEIRA, A. M. **Valor nutricional do capim elefante verde em diferentes idades de corte**. Tese (Doutorado em Zootecnia). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Belo Horizonte, 2013.

VITOR, C. M.; FONSECA, D. M.; CÓSER, C. A.; MARTINS, C. E.; JÚNIOR, D. N.; JÚNIOR, J. I. E. **Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, n.3, p.435-442, 2009.

WIKIPÉDIA. **Juiz de Fora**. 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Juiz_de_Fora> Acesso em: 06 jul 2019.