

Campus Colorado do Oeste
Coordenação do Curso em Tecnologia em Gestão Ambiental

VILMAR RODRIGUES DA SILVA

**USO DE BIOFERTILIZANTE DE DEJETO SUÍNO COMO ALTERNATIVA A
ADUBAÇÃO FOSFATADA EM CAPIM *UROCHLOA BRIZANTA* CV. MARANDU NO
MUNICÍPIO DE COLORADO DO OESTE – RO**

COLORADO DO OESTE

2025

VILMAR RODRIGUES DA SILVA

**USO DE BIOFERTILIZANTE DE DEJETO SUÍNO COMO ALTERNATIVA A
ADUBAÇÃO FOSFATADA EM CAPIM *UROCHLOA BRIZANTA* CV. MARANDU NO
MUNICÍPIO DE COLORADO DO OESTE – RO**

Artigo científico entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental, sob a orientação do professor Anderson Braun dos Santos

COLORADO DO OESTE

2026

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Silva, Vilmar Rodrigues da.

Uso de biofertilizante de dejetos suíno como alternativa a adubação fosfatada em capim *Urochloa brizanta* cv. Marandu no município de Colorado do Oeste – RO / Vilmar Rodrigues da Silva. - Colorado do Oeste, 2026.

17 f. : il.

Orientador(a): Prof. Anderson Braun dos Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Colorado do Oeste, 2026.

1. *Urochloa brizanta* cv. Marandu. 2. Resíduos orgânicos. 3. Produtividade. 4. Morfologia da planta. I. Santos, Anderson Braun dos (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.


Bibliotecário(a) Responsável: Juliana Machado da Silva Sasset, CRB-11/1140

VILMAR RODRIGUES DA SILVA


USO DE BIOFERTILIZANTE DE DEJETO SUÍNO COMO ALTERNATIVA A ADUBAÇÃO FOSFATADA EM CAPIM *UROCHLOA BRIZANTA* CV. MARANDU NO MUNICÍPIO DE COLORADO DO OESTE – RO

Artigo científico entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental, sob a orientação do professor Anderson Braun dos Santos


Aprovado em: 06/03/2026 pela banca examinadora.

Documento assinado digitalmente
 **FLAVIO HENRIQUE BRAVIM CALDEIRA**
Data: 21/03/2026 17:59:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
 **LUCIEN BISSI DA FREIRA**
Data: 20/03/2026 12:33:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
 **ANDERSON BRAUN DOS SANTOS**
Data: 20/03/2026 12:05:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador

Uso de Biofertilizante de Dejeito Suíno como alternativa a adubação fosfatada em capim *Urochloa brizanta* cv. Marandu no município de Colorado do Oeste – RO

Use of Swine Manure Biofertilizer as an alternative to phosphate fertilizer in *Urochloa brizanta* cv. Marandu in the municipality of Colorado do Oeste – RO

Uso de Biofertilizante de Estiércol de Cerdo como alternativa al fertilizante fosfatado en *Urochloa brizanta* cv. Marandu en el municipio de Colorado do Oeste – RO

DOI:10.34117/bjdv10n10-022

Submitted: Sep 02nd, 2024

Approved: Sep 20th, 2024

Vilmar Rodrigues da Silva

Graduando em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - campus Colorado do Oeste

Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - campus Colorado do Oeste

Endereço: Colorado do Oeste – Rondônia, Brasil

E-mail: vilmar.silva@ifro.edu.br

Normando Jacob Quintans

Mestre em Produção Animal pela Universidade Brasil

Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - campus Colorado do Oeste

Endereço: Colorado do Oeste – Rondônia, Brasil

E-mail: normando.quintans@ifro.edu.br

Wagner Viana Andreatta

Mestre em Produção Animal pela Universidade Brasil

Instituição: Instituto Federal do Amazonas - campus São Gabriel da Cachoeira

Endereço: São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil

E-mail: wagner.andreatta@ifam.edu.br

José Vanor Felini Catânio

Mestre em Produção Animal pela Universidade Brasil

Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - campus Colorado do Oeste

Endereço: Colorado do Oeste – Rondônia, Brasil

E-mail: vanor.catanio@ifro.rdu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características fisiológicas, nutricionais e produtivas de *Urochloa brizanta* cv. Marandu sob diferentes doses de biofertilizante de dejetos suíno (BDS). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC.) com cinco tratamentos e cinco repetições em cada gramínea. Os tratamentos foram D1 = 47,42 m³ ha⁻¹, D2 = 94,85 m³ ha⁻¹, D3 = 142,27 m³ ha⁻¹ de biofertilizante, D4 (adubação química) = 50 kg de N ha⁻¹ na forma de ureia, 70 kg P₂O₅ ha⁻¹ na forma de superfosfato

triplo, 20 kg K₂O ha⁻¹ na forma de cloreto de potássio e D5 a testemunha. O BDS mostrou ser uma boa fonte de fósforo para a forrageira estudada. Houve efeito da dose de BDS e o teor de P disponível no solo foi maior no tratamento químico. As doses de BDS promoveram valores de produção de matéria seca total que não diferiu do tratamento com adubação química o que representa um potencial para substituição da fertilização química.

Palavras-chave: *Urochloa brizanta* cv. Marandu, resíduos orgânicos, produtividade, morfologia da planta.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the physiological, nutritional and productive characteristics of *Urochloa brizanta* cv. Marandu under different doses of swine jet biofertilizer (BDS). The design used was a particularly randomized design (DIC.) with five treatments and five replications in each grass. The treatments were D1 = 47.42 m³ ha⁻¹, D2 = 94.85 m³ ha⁻¹, D3 = 142.27 m³ ha⁻¹ of biofertilizer, D4 (chemical fertilization) = 50 kg of N ha⁻¹ in the form of urea, 70 kg P₂O₅ ha⁻¹ in the form of triple superphosphate, 20 kg K₂O ha⁻¹ in the form of potassium chloride and D5 as control. BDS has been shown to be a good source of phosphorus for scientific foraging. There was an effect of the BDS and the available P content was only higher in the chemical treatment. The doses of BDS promoted total dry matter production values that do not differ from treatment with chemical fertilizer or that represent a potential for replacing chemical fertilization.

Keywords: *Urochloa brizanta* cv. Marandu, organic residues, productivity, plant morphology.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar las características fisiológicas, nutricionales y productivas de *Urochloa brizanta* cv. Marandu bajo diferentes dosis de biofertilizante de estiércol porcino (BDS). El diseño utilizado fue completamente al azar (DIC.) con cinco tratamientos y cinco repeticiones en cada pasto. Los tratamientos fueron D1 = 47.42 m³ ha⁻¹, D2 = 94.85 m³ ha⁻¹, D3 = 142.27 m³ ha⁻¹ de biofertilizante, D4 (fertilización química) = 50 kg de N ha⁻¹ en forma de urea, 70 kg P₂O₅ ha⁻¹ en forma de superfosfato triple, 20 kg K₂O ha⁻¹ en forma de cloruro de potasio y D5 como control. El BDS demostró ser una buena fuente de fósforo para el forraje estudiado. Hubo efecto de la dosis de BDS y el contenido de P disponible en el suelo fue mayor en el tratamiento químico. Las dosis de BDS promovieron valores de producción de materia seca total que no difirieron del tratamiento con fertilizante químico, lo que representa un potencial de sustitución de la fertilización química.

Palabras clave: *Urochloa brizanta* cv. Marandu, residuos orgánicos, productividad, morfología vegetal.

1 INTRODUÇÃO

Durante décadas, a pecuária nacional valeu-se da fertilidade natural e do teor de matéria orgânica dos solos recém-desmatados para implantar plantas forrageiras de alto potencial produtivo e, conseqüentemente, com altos requerimentos em fertilidade do solo, como o capim-colonião.

Apesar da maior parte do Brasil possuir boas condições edafoclimáticas para o desenvolvimento de pastagens, o país possui um quadro de pastagens com baixa capacidade de produção e suporte, conseqüência da ausência de dois fatores: manejo adequado e adubação das pastagens.

Com essa forma de cultura extrativista, é que se atinge o estágio de má conservação das pastagens, caracterizadas por grandes áreas de solos expostos, presença de plantas daninhas e erosão. Sinais evidentes de deficiência nutricional nas plantas, causando menor taxa de crescimento, mudança do hábito de crescimento e baixa produtividade. Nessas condições, o solo encontra-se exaurido, apresentando, por vezes, teores de matéria orgânica inferiores a 1%.

A baixa produtividade das forrageiras, ou sua diminuição com o passar dos anos, tem como causas principais a elevada acidez do solo e a baixa disponibilidade de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio.

O fósforo disponível no solo se origina da solubilização de minerais fosfatados, da mineralização da matéria orgânica e da adição de fertilizantes. Trata-se de um elemento que exerce papel fundamental no crescimento e desenvolvimento das plantas por participar dos chamados compostos ricos em energia. É de suma importância no metabolismo das plantas, pois desempenha papel importante na transferência de energia da célula, na respiração e na fotossíntese. Participa, também, como componente estrutural dos ácidos nucleicos, de genes e cromossomos, assim como de muitas coenzimas, fosfoproteínas e fosfolípidos.

Plantas com deficiência de fósforo apresentam redução no crescimento, as folhas ficam longas e estreitas e com cor avermelhada, as raízes apresentam a parte filamentosa mais longa, mais colorida, menos ramificada. Quando a deficiência for muito severa, pode ocorrer aparecimento de uma clorose acentuada nas folhas mais velhas, e o dano ser irreversível para planta.

Como maneira de suprir as deficiências nutricionais do solo e garantir boa produtividade das plantas forrageiras, o uso de compostos orgânicos é uma alternativa como fonte de nutrientes, podendo substituir total ou parcialmente a adubação mineral.

Dentre os compostos orgânicos utilizados na agricultura, merece destaque o biofertilizante de dejetos suíno (BDS), pois se trata de um resíduo que apresenta em sua composição macro e micronutrientes para o bom desenvolvimento das plantas.

A suinocultura é uma exploração pecuária concentradora de dejetos animais com elevada carga poluidora. Por isso, nos últimos anos, passou a ser dada atenção às necessidades de desenvolvimento de tecnologias para a disposição do resíduo com o intuito de reduzir os danos de seu descarte diretamente no ambiente (Dartora).

Uma das alternativas para aplicação dos dejetos da suinocultura seria a fertirrigação. Esta prática, além de dar uma destinação controlada aos resíduos, tem como finalidade aumentar a produtividade das culturas (MED).

O uso de biofertilizantes a partir de dejetos suínos tem se mostrado uma alternativa sustentável e eficiente para a agricultura moderna. Esses biofertilizantes são ricos em nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, que são fundamentais para o crescimento das plantas (Paniagua & Santos, 2021).

A utilização de dejetos promove efeitos diretos e indiretos na forrageira. Os efeitos diretos são o aumento da produção e a melhoria na composição bromatológica da cultura. Entretanto, os efeitos dependem da quantidade de nutrientes contida nos dejetos. Os efeitos indiretos incluem melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (LOURENZI).

A *Urochloa brizanta* cv. Marandu é recomendada como alternativa para solos que apresentem de média a boa fertilidade devido a produção de forragem, persistência, boa capacidade de rebrota e tolerância ao ataque da cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*). Sua produtividade média por ano está em torno de 4 a 8 t.ha⁻¹ de matéria seca (MS), em alguns casos podendo chegar a 20 t.ha⁻¹ (Alcantara).

A *Brachiaria brizantha* é uma forrageira altamente valorizada devido à sua robustez e ampla adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas, o que a torna uma escolha preferencial para pastagens. Estudos demonstram que essa espécie apresenta um alto potencial de rendimento, com uma média de acúmulo de matéria seca de 5,64 t ha⁻¹, além de garantir uma boa fermentação ruminal com teores adequados de proteína bruta (Santos *et al.*, 2022).

A espécie apresenta área plantada maior que qualquer outra espécie forrageira de clima tropical, sendo sua principal vantagem o rendimento e bom valor nutritivo (Souzaf).

Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar as características morfológicas e produtivas de *Urochloa brizantha* cv. Marandu em função de doses crescentes de biofertilizante de dejetos suínos como fonte de fósforo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação fechada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Campus Colorado do Oeste. O clima predominante no Estado de Rondônia é o tropical, quente e úmido durante todo o ano. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima do estado é do tipo Aw – Clima Tropical Chuvoso, com temperaturas médias no mês mais frio superior a 18 °C e um período seco bem definido durante o inverno.

O solo utilizado foi classificado como Gleissolo háplico distrófico (EMBRAPASOLOS) e foi retirado de área de pastagem com *U. brizantha* cv. Marandu com mais de 15 anos de implantação a qual nunca recebeu aplicação de fertilizantes.

Um trator de lâmina foi utilizado para eliminar a pastagem e restos vegetais. Posteriormente, com o auxílio de um trator, realizou-se a descompactação do solo, onde a retirada manual da amostra em um perfil de 0 a 20 cm.

Uma amostra de solo foi seca ao ar e à sombra, peneirado em peneira de 1,5 mm de malha e homogeneizado, retirando-se uma subamostra que foi enviada para o laboratório “Plante Certo” em Cuiabá-MT para análises químicas e físicas.

Após o resultado da análise de solo (pH em água 5,5; pH em CaCl₂ 4,7; MO 12,91 g dm⁻¹; P 4,19 mg dm⁻³; K 0,13 cmolc dm⁻³; Ca 1,82 cmolc dm⁻³; Mg 0,22 cmolc dm⁻³; Al 0,06 cmolc dm⁻³; H + Al 1,85 cmolc dm⁻³; SB 2,17 cmolc dm⁻³; CTC 4,02 cmolc dm⁻³; V 53,98 %; areia 69,2 %; silte 14,19 % e argila 16,6 %, verificou-se não ser necessário calagem, conforme manual da 5ª Aproximação - Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.

A capacidade de campo foi determinada pela técnica de Reichardt (Reichardt), que simula a determinação deste atributo em condições de vaso. Foi utilizado cilindro com 500 cm³ capacidade, contendo o solo, que foi colocado para saturar por 24 horas. Após a saturação, o cilindro foi retirado, recoberto com uma folha de alumínio para evitar evaporação, e foi permitido drenar numa superfície livre até que a água que ocupava os

macroporos fosse drenada. Após esse período, o solo foi pesado úmido e seco a 105 °C por 24 horas e a capacidade de campo calculada pela diferença de peso entre os solos úmido e seco.

Coletou-se um volume de 200 litros de BDS na lagoa de efluentes do Biodigestor instalado na suinocultura do IFRO, Campus Colorado do Oeste, para uso no experimento. Uma amostra foi enviada ao Laboratório de Biogeoquímica da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, para ser analisada (N= 0,32 g kg⁻¹, P₂O₅= 0,72 g kg⁻¹, K₂O= 0,76 g kg⁻¹, S= 0,036 g kg⁻¹, umidade a 105 °C 99,65%, densidade a 28 °C 1,025 g dm⁻³).

A lagoa de onde foi retirado o BDS, quando cheia, era esvaziada até a metade e o efluente usado na adubação de pastagem de ovinos. Em período de cerca de quatro semanas a mesma estava cheia novamente.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC.) com cinco tratamentos e cinco repetições, onde cada vaso se tratava de uma unidade experimental.

Os tratamentos foram D1 = 47,42 m³ ha⁻¹ BDS, D2 = 94,85 m³ ha⁻¹ BDS, D3 = 142,27 m³ ha⁻¹ de BDS, D4 (adubação química) = 50 kg de N ha⁻¹ como ureia, 70 kg P₂O₅ ha⁻¹ como superfosfato triplo, 20 kg K₂O ha⁻¹ como cloreto de potássio e D5 (testemunha sem fertilização).

As doses de biofertilizante foram determinadas a partir da recomendação proposta por Ribeiro (Ribeiro), levando em consideração a necessidade de suprir o elemento fósforo, que é o elemento com menor disponibilidade nos solos brasileiros. As doses de biofertilizante equivalem a 50, 100 e 150 % da recomendação do elemento fósforo.

A proposta de Ribeiro (60) foi utilizada por não existir recomendação específica para o Estado de Rondônia.

A aplicação do biofertilizante foi parcelada em quatro doses iguais, a partir da semeadura e as outras três a cada sete dias.

Para cada vaso, a dose de biofertilizante foi diluída em 1 L de água destilada para que cada parcela recebesse a mesma quantidade de água. Atendendo a esse critério, o tratamento com a adubação química e a testemunha receberam um litro de água sempre que aplicada as doses de biofertilizante nos demais tratamentos.

A adubação mineral foi realizada em sulco na linha de plantio sendo coberta por solo para posterior semeadura.

Foram semeadas dez sementes por vaso em sulco de um centímetro profundidade. Aos 10 dias após início da emergência, foi feito o raleamento, deixando duas plantas por vaso. No raleamento foram selecionadas a duas plântulas mais uniformes e melhor distribuídas no espaço do vaso.

Durante a condução do experimento, foi realizada irrigação manual diariamente para que a umidade do solo se mantivesse em torno de 70 a 80% da capacidade de campo.

Aos 100 dias após o início da emergência, foi realizada a colheita das plantas, cortando-as a um centímetro do solo, para determinação da massa verde e da matéria seca. Em cada planta foi realizada a separação das frações colmo, lâmina foliar e material morto.

As amostras foram devidamente separadas, identificadas e levadas à estufa com ventilação forçada por 72 horas a 65 °C (Mizubuti).

Com essas informações foram estimadas a percentagem de matéria seca de colmo e folhas, e produção de forragem.

Para avaliação da absorção de fósforo, as diferentes partes da planta secas a 65 °C foram juntadas e moídas em moinho tipo Willey com peneira de 40 mesh. O P foi determinado pelo método colorimétrico do fosfomolibdato de amônio (Tedesco).

Para avaliação da disponibilidade de fósforo no solo, as amostras foram secas ao ar, passadas em peneiras de 2 mm e extraídas com o extrator Mehlich 1. O fósforo foi determinado no extrato obtido pelo método colorimétrico do fosfomolibdato de amônio (Mehlich).

Os atributos das plantas avaliados foram: Altura da planta; Número de folhas e perfilhos por planta; Matéria seca; Disponibilidade de fósforo ao solo e Absorção de fósforo pelas plantas

As avaliações foram realizadas aos 21, 60 e 90 dias após início da emergência.

A altura da planta foi medida da base até a lígula da última folha expandida, usando régua graduada em milímetros, sendo o perfilho principal identificado com fita adesiva colorida.

O número de perfilhos foi quantificado na planta de cada. Na contagem do número de folhas de cada perfilho principal foram consideradas apenas folhas totalmente expandidas, que apresentassem lígula aparente (Santospm).

Os tratamentos foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste Tukey a 5% de significância, utilizando o software SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas de *U. brizantha* cv. Marandu respondeu pelos tratamentos apenas aos 60 dias após a emergência, e as maiores alturas ocorreram nos tratamentos com fertilização química e a dose de 94,85 m³ ha⁻¹ BDS, que diferiram apenas do tratamento que recebeu a maior dose de BDS (tabela 1). O fato de o tratamento que recebeu a maior dose de BDS apresentar a menor altura de plantas que o tratamento que recebeu a maior dose de BDS pode ser devido à presença de elementos tóxicos, como é o caso do zinco (Zn) e cobre (Cu), elemento normalmente presente em altas concentrações nos resíduos da suinocultura. Apesar de serem nutrientes das plantas, teores de Cu acima do ideal para o crescimento da planta causam diminuição no crescimento e interferem em importantes processos celulares como fotossíntese e respiração (PRASAD). Ademais, os componentes tóxicos podem ter afetado a atividade da microbiota do solo, diminuindo a taxa de mineralização dos nutrientes presentes na forma orgânica. Plantas e microrganismos exigem certos íons metálicos para completar seu ciclo de vida, mas todos os íons de metal em excesso são tóxicos. O microbioma vegetal compreende microrganismos de diferentes reinos que exercem efeitos substanciais na absorção de nutrientes, crescimento e tolerância a estresse biótico e abiótico. Em várias concentrações biodisponíveis de íons metálicos, interações entre plantas e microrganismos, geralmente conhecidas como planta- micróbio-metal (PMM), afetam de forma substancial o desenvolvimento da planta (Shelake).

Tabela 1. Altura de plantas (cm) de *B. brizantha* cv. Marandu cultivadas em solo tratado com doses de biofertilizante de esterco suíno aos 21, 60 e 90 dias após início da emergência. Médias seguidas das mesmas letras na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

	Doses de biofertilizante (m ³ ha ⁻¹)			Adubação química	Testemunha	CV (%)
	47,42	94,85	142,27			
21 dias	8,78 a (±0,49)	8,83 a (±0,49)	9,13 a (±0,49)	9,27 a (±0,49)	8,05 a (±0,49)	12,60
60 dias	37,70 ab (±1,07)	38,65 a (±1,07)	33,55 b (±1,07)	39,65 a (±1,07)	37 ab (±1,07)	6,44
90 dias	65,00 a (±3,15)	65,35 a (±3,15)	55,50 a (±3,15)	59,35 a (±3,15)	64,95 a (±3,15)	11,36

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados de altura das plantas obtidos foram semelhantes aos encontrados por Silva ao testar doses de dejetos líquidos de suíno em *U. brizantha*, o qual encontrou média de altura de 55,59 cm (Silvamrda).

Para a variável número de perfilhos por planta, não houve diferença em função dos tratamentos nas três épocas de avaliação (tabela 2).

Tabela 2. Número de perfilhos por planta de *U. brizantha* cv. Marandu cultivada em solo tratado com doses de biofertilizante de esterco suíno aos 21, 60 e 90 dias após início da emergência. Médias seguidas das mesmas letras na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

	Doses de biofertilizante ($m^3 ha^{-1}$)			Adubação química	Testemunha	CV (%)
	47,42	94,85	142,27			
21 dias	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0,00
60 dias	5,5 a ($\pm 0,47$)	6,1 a ($\pm 0,47$)	6,5 a ($\pm 0,47$)	6,7 a ($\pm 0,47$)	5,8 a ($\pm 0,47$)	17,25
90 dias	8,2 a ($\pm 0,46$)	7,1 a ($\pm 0,46$)	8,8 a ($\pm 0,46$)	8,5 a ($\pm 0,46$)	7,8 a ($\pm 0,46$)	12,86

Fonte: Elaborado pelos autores.

O resultado obtido pode ser atribuído à ausência da quebra da dominância apical, um vez que a eliminação do meristema apical influencia na brotação das gemas laterais, o que aumenta a formação de perfilhos (Taiz), pois durante a realização do experimento não houve corte para uniformização das plantas.

Para a variável número de folhas por planta também não houve diferença entre tratamentos em qualquer das três épocas de avaliação (tabela 3).

Os resultados para número de folhas por planta obtidos foram diferentes do encontrado por Silva (SILVAmrda), que foi 11,13, resultado obtido através da média de três cortes, realizados aos 30, 60 e 90 dias após a uniformização. Essa diferença pode ser explicada pelo baixo número de perfilhos conforme já discutido.

Tabela 3 - Número de folhas por planta de *U. brizantha* cv. Marandu cultivada em solo tratado com doses de biofertilizante de dejetos suíno aos 21, 60 e 90 dias após emergência. Médias seguidas das mesmas letras na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

	Doses de biofertilizante			Adubação química	Testemunha	CV (%)
	47,42 $m^3 ha^{-1}$	94,85 $m^3 ha^{-1}$	142,27 $m^3 ha^{-1}$			
21 dias	2,9 a ($\pm 0,10$)	2,8 a ($\pm 0,10$)	2,9 a ($\pm 0,10$)	3,0 a ($\pm 0,10$)	3,0 a ($\pm 0,10$)	8,39
60 dias	5,3 a ($\pm 0,20$)	5,3 a ($\pm 0,20$)	5,6 a ($\pm 0,20$)	5,5 a ($\pm 0,20$)	5,8 a ($\pm 0,20$)	8,23
90 dias	7,3 a ($\pm 0,20$)	7,3 a ($\pm 0,20$)	7,6 a ($\pm 0,20$)	7,5 a ($\pm 0,20$)	7,8 a ($\pm 0,20$)	6,04

Fonte: Elaborado pelos autores.

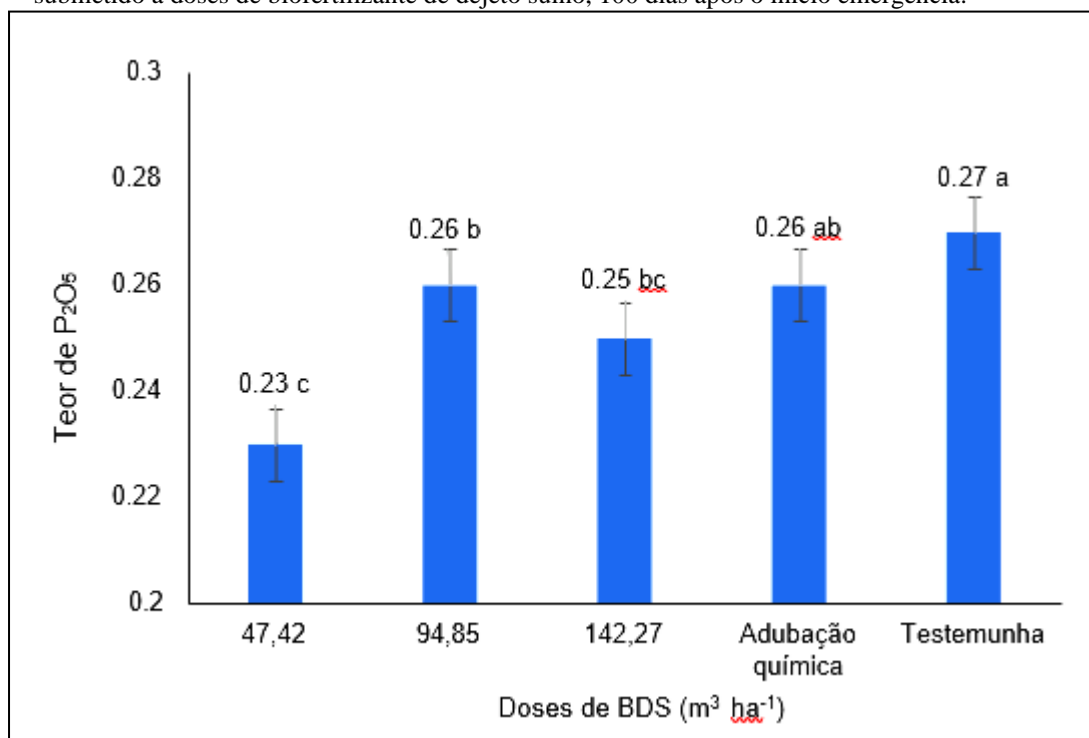
Os teores de P disponível encontrados ao final do experimento estão em nível muito abaixo do ideal para o desenvolvimento da planta (Figura 01), que deve ser na faixa de mais de 20 mg dm^{-3} para solos arenosos (Sobral).

O P-disponível no solo foi afetado pelos tratamentos, apresentando a mesma tendência observada para altura de plantas ao se considerar as doses de BDS, ou seja, um aumento seguido de queda na maior dose. O teor mais elevado de P disponível foi observado no tratamento testemunha, que não diferiu do tratamento com fertilização química.

Os fertilizantes fosfatados aplicados ao solo são rapidamente convertidos em formas não disponíveis para as plantas (Oliveira) devido à sorção do fósforo no complexo

coloidal do solo, a reações de precipitação e co-precipitação e a imobilização nos componentes da microbiota, o que justifica não ter sido detectado diferença entre os tratamentos testemunha e com fertilização mineral. De acordo com Resende, a presença de óxidos de ferro proporciona a precipitação e adsorção desse elemento (Resendeneto). Por outro lado, o biofertilizante possui na sua composição a matéria orgânica e outros componentes que podem reagir com o P- disponível ou ser absorvidos pelos microrganismos do solo, tornando-o não disponível, o que justificaria o teor mais elevado de P-disponível encontrado nos tratamentos testemunha e com fertilização mineral.

Figura 1. Teor de fósforo disponível no solo (mg kg⁻¹ P₂O₅) após o cultivo de U. brizantha cv. Marandu submetido a doses de biofertilizante de dejetos suíno, 100 dias após o início emergência.



Fonte: Elaborado pelos autores

A dose de 94,85 m³ ha⁻¹ de BDS não diferiu estatisticamente do tratamento com fertilização química, fato semelhante encontrado no número de folhas aos 60 dias após a germinação onde a dose de 94,85 m³ ha⁻¹ de BDS foi igual estatisticamente a adubação mineral.

A produtividade em matéria seca de U. brizantha cv. Marandu aos 100 dias após início da emergência (tabela 4) não foi afetada para as variáveis colmo e material senescente. Porém, para variável folha, a produção foi menor no tratamento testemunha, que não diferiu do tratamento que recebeu 142,27 m³ ha⁻¹ de BDS. Os tratamentos que receberam BDS e adubação química não diferiram entre si.

A produção total de matéria seca foi menor no tratamento testemunha e diferiu apenas do tratamento que recebeu a menor dose de BDS, o que reforça a hipótese de que componentes tóxicos presentes no BDS prejudicaram o desenvolvimento das plantas. Os tratamentos com BDS não diferiram do tratamento com fertilização química, o que permite concluir que, mesmo na menor dose de BDS, este substituiu a fertilização mineral em termos de produção de matéria seca.

Tabela 4 – Matéria seca (g/planta) de *U. brizantha* cv. Marandu cultivada em solo tratado com doses de biofertilizante de dejetos suíno aos 100 dias após emergência. Médias seguidas das mesmas letras na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

	Doses de biofertilizante			Adubação química	Testemunha	CV (%)
	47,42 m ³ ha ⁻¹	94,85 m ³ ha ⁻¹	142,27 m ³ ha ⁻¹			
Colmo	20,74 a (±0,75)	18,90 a (±0,75)	20,11 a(±0,75)	19,63 a (±0,75)	18,36 a (±0,75)	8,59
Folha	17,47 a (±0,57)	16,79 a (±0,57)	15,74 ab (±0,57)	17,09 a (±0,57)	13,92 b (±0,57)	7,88
Material senescente	8,77 a (±0,31)	8,68 a (±0,31)	8,71 a (±0,31)	8,24 a (±0,31)	8,59 a (±0,31)	8,29
M.S. total	46,98 a (±1,32)	44,37 ab (±1,32)	44,56 ab (±1,32)	44,96 ab (±1,32)	40,87 b (±1,32)	5,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em resultados encontrados por Barnabé *et al.* (BAR), as plantas de *U. brizantha* cv. Marandu que receberam doses de DLS tiveram produção de matéria seca superior a das plantas sem fertilização.

As doses 94,85 m³ ha⁻¹ e 142,27 m³ ha⁻¹ apresentaram valores de matéria seca total semelhante à testemunha, o que pode estar relacionado com a imobilização de fósforo e outros nutrientes pela biomassa microbiana do solo, favorecida pelo material orgânico do BDS, que atua no fornecimento de fontes de carbono e de energia para seu crescimento da microbiota do solo (Silva e Resck). Não se pode ignorar, ainda, agentes fitotóxicos presentes no BDS.

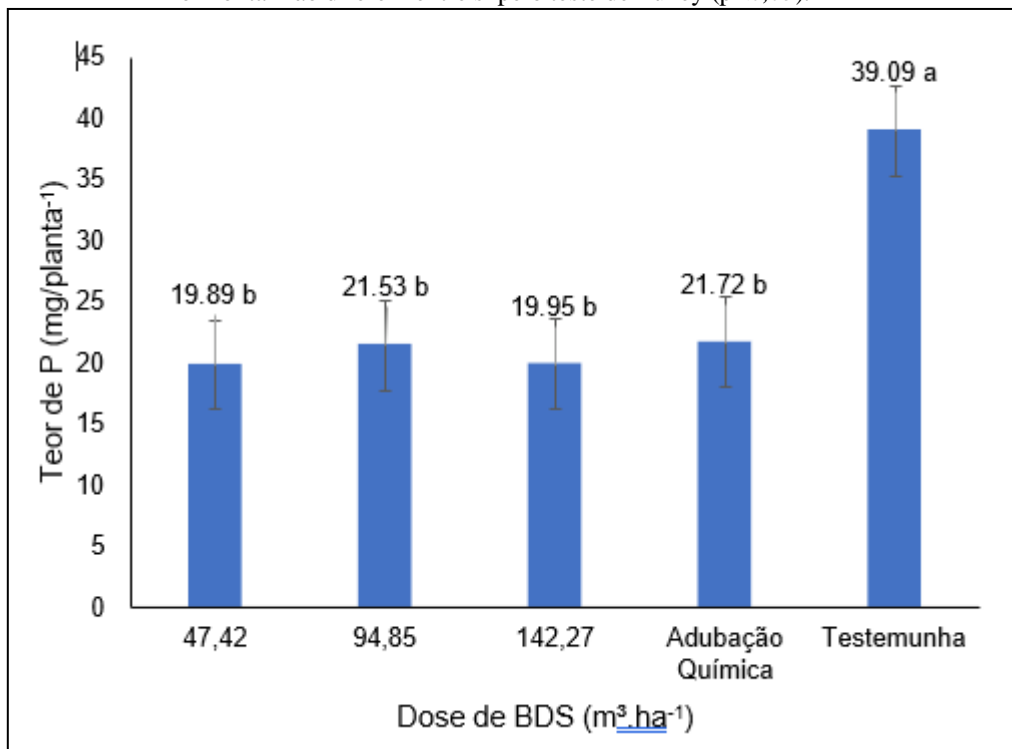
Conforme se observa na figura 3, as plantas do tratamento testemunha foram as que mais absorveram P, diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos que receberam BDS e fertilizante mineral não diferiram entre si (figura 2).

Ao se relacionar a absorção de fósforo pelas plantas com os dados de fósforo disponível no solo após o cultivo, nota-se um comportamento semelhante, ou seja, a maior dose de BDS promoveu menores teores de P absorvido pelas plantas.

Os baixos teores de P encontrados na planta no tratamento com maior dose de BDS, justifica a imobilização desse elemento no solo, que pode ser promovido pelo aumento na adição de compostos orgânicos e pelo teor de Fe já presente no solo

(Resendeneto). A análise estatística entre os teores de P na planta podem ser vistos na figura 2.

Figura 2: Teor de fósforo na planta (mg/planta) posterior ao cultivo de U. brizantha cv. Marandu submetidos a doses de biofertilizante de dejetos suíno. Médias seguidas das mesmas letras na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).



Fonte: Elaborado pelos autores.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, F.A. Produtividade média anual da *Urochloa brizantha* cv. Marandu. *Agronomia Brasileira*, v. A, n. B, p. 120-130, ano.
- 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.
- DARTORA, J. Necessidade de desenvolvimento de tecnologias para a disposição de dejetos suínos. *Revista de Tecnologia em Suinocultura*, v. X, n. Y, p. 100-110, ano.
- EMBRAPA SOLOS. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.
- LOURENZI, C.R. Efeitos diretos e indiretos da utilização de dejetos suínos na forrageira. *Ciência Rural*, v. 45, n. 9, p. 1675-1680, 2015.
- MED, R. Fertirrigação como alternativa para a aplicação de dejetos da suinocultura. *Journal of Agricultural Engineering*, v. Z, n. W, p. 50-60, ano.
- MEHLICH, A. Método de determinação de fósforo no solo. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 7, n. 7, p. 653-654, 1972.
- MIZUBUTI, E.S.G. Processo de secagem das amostras na estufa. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. E, n. F, p. 95-100, ano.
- PANIAGUA, C. E. da S.; SANTOS, V. de O. Potencialidade do uso de dejetos suínos como biofertilizante, biogás e energia elétrica: da redução de custos na produção ao manejo ecologicamente mais sustentável. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 9, p. 90227–90243, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n9-266>. Acesso em: 21 ago. 2024.
- PRASAD, M.N.V. Toxicity of heavy metals in plants: zinc and copper. *Plant Physiology Journal*, v. 8, n. 1, p. 45-60, ano.
- REICHARDT, K. A técnica de determinação da capacidade de campo do solo. *Soil Science Journal*, v. C, n. D, p. 80-90, ano.
- RESENDE, A. V.; NETO, A. E. F.; Aspectos relacionados ao manejo da adubação fosfatada em solos do Cerrado. Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, 2007.
- RIBEIRO, A.C. Recomendações para a determinação das doses de biofertilizante. *Manual de Fertilidade do Solo*, 3. ed. Viçosa: UFV, 1999. p. 223-224.

SANTOS, D. de F.; OLIVEIRA, M. W. de; OLIVEIRA, T. B. A.; SOARES, E. da C.; ASSIS, W. O. de; SILVA, ROSINEIDE, N. da. Alocação da matéria seca e composição química das braquiárias brizantha e decumbens, aos 45 dias após emergência. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 8, n. 5, p. 37050–37061, maio 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n5-286. Recebido em: 21 mar. 2022. Aceito em: 29 abr. 2022. ISSN 2525-8761. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n5-286>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SANTOS, P.M.; PEZZOPANE, J.R.M.; ROSSIELLO, R.O.P.; BERNARDI, A.C.C. Altura de plantas e número de perfilhos em *Urochloa brizantha* cv. Marandu. *Pastagens e Forragicultura*, v. 7, n. 2, p. 33-39, 2009.

SHELAKE, R.M.; ARIF, I.; DUBEY, S.K.; SINGH, S.; TRIPATHI, D.K. Interactions between plants, microorganisms, and ions metálicos: ecological significance. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 26, p. 1090-1102, 2019.

SILVA, M.R.D.A.; QUEIROZ, A.M.; SANTOS, P.M.; NASCIMENTO, R.S. Altura e número de folhas de *Urochloa brizantha* cv. Marandu: uma comparação com os resultados experimentais. *Ciência Animal Brasileira*, v. 14, n. 1, p. 75-83, 2013.

SOUZA, F.A. Área plantada e vantagens da *Urochloa brizantha* cv. Marandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 40, n. 5, p. 507-512, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. *Análises de solo, plantas e outros materiais orgânicos*. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p.