

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA

HELIAMARA RODRIGUES FERNANDES

**UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE
PASTAGEM DE CLIMA TROPICAL, NO VALE DO GUAPORÉ/MT**

PONTES E LACERDA – MT
DEZEMBRO/2025

HELIAMARA RODRIGUES FERNANDES

**UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE
PASTAGEM DE CLIMA TROPICAL, NO VALE DO GUAPORÉ/MT**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Junio Cesar Martinez

Coorientador: Edson Junior Heitor de Paula

PONTES E LACERDA – MT
DEZEMBRO/2025

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMAT Catalogação de Publicação
na Fonte.

UNEMAT - Unidade padrão

F363u Fernandes, Héliamara Rodrigues.

UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE
PASTAGEM DE CLIMA TROPICAL, NO VALE DO GUAPORÉ/MT / Héliamara
Rodrigues Fernandes. - Pontes e Lacerda, 2025.
45f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes
Maldonado", Zootecnia/PLC - Pontes e Lacerda - Bacharelado -
Contínua Campus Universitário De Pontes E Lacerda

1. Adubação. 2. Biotil. 3. Forrageiras. 4. NPK. 5.
Nutrientes. I. Martinez, Junio Cesar. II. Título.

UNEMAT / MTSCB

CDU 631.8

HELIAMARA RODRIGUES FERNANDES

**UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO DE
PASTAGEM DE CLIMA TROPICAL, NO VALE DO GUAPORÉ/MT**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 03/12/2025

Documento assinado digitalmente
 **JUNIO CESAR MARTINEZ**
Data: 17/12/2025 16:36:41-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Junio Cesar Martinez
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Edson Junior Heitor de Paula
Coorientador/ UNEMAT-Pontes e Lacerda

Documento assinado digitalmente
 **JEFFERSON JOSE DE OLIVEIRA SILVA**
Data: 17/12/2025 15:39:41-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Eng. Agrônomo Jefferson José de Oliveira Silva
Membro/Ambar Amaral – Assistente técnico

Dedico este trabalho à minha avó-mãe, minha tia paterna e ao Cuia, que sempre se empenharam por mim, apoiaram meus estudos, ideias e sonhos. A eles toda minha pesquisa e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre estar comigo. Agradeço a mim mesma por não desistir, por seguir sempre em frente.

Agradeço as pessoas que conheci em todos esses quatro anos de graduação, foram muitas idas e vindas, muitas pessoas que cruzaram meu caminho, agradeço com enorme carinho os professores dessa instituição, que por vezes me fizeram apaixonar pelo curso, por vezes me fizeram questionar se era isso mesmo que eu queria, me fizeram buscar, sonhar, realizar, me apoiaram da melhor forma que puderam, foram essenciais para minha formação.

Agradeço aos meus colegas de turma, passamos por muitas aventuras juntos, aventuras essas que já sinto saudades e que não teriam graça alguma se não fosse vocês.

Agradeço a Coordenação do Campus, por disponibilizar aos que precisam, uma moradia estudantil, graças a isso consegui cursar Zootecnia aqui na UNEMAT-Pontes e Lacerda.

Agradeço ao programa FOCCO juntamente com o coordenador e professor Junio Cesar Martinez, obrigada por confiar em mim para a realização de tantas atividades nesse programa que sou apaixonada, sou grata a todas as oportunidades que me foram concedidas enquanto bolsista universitária, contribuindo de forma muito especial para minha formação.

Agradeço aos amigos Andressa Magalhães Montagner e Mohamad Ali H. E. S. Neto, tantas vezes seguramos uns aos outros por poucas e boas.

Agradeço também as pessoas que me ajudaram durante a pesquisa, pois um experimento na área de forragicultura é cansativo e sem mão de obra pelo menos no início, não há trabalho, Ana Vitória Gurgel dos Santos, Elaine Rodrigues dos Santos, Natan Gabriel de Oliveira Ribeiro, Luan da Silva Bento, José Pedro Fernandes Justino do Nascimento, João Bosco Valença de Oliveira, Tamara Dienifer Falcieri de Oliveira, essas pessoas fizeram possível a realização dessa pesquisa, aos funcionários aqui da instituição que não mediram esforços para me ajudar no manejo com a pastagem e com o gado, Zazá (Eleazar Braz de Oliveira) e Júlio (Júlio César Passos), meu mais sincero obrigada.

Agradeço também as minhas amigas da Agronomia noturno que por muitas vezes arriscaram suas faltas para me ajudarem no laboratório a noite, De Paula (Ana De Paula Salvador), Ray (Rayane Gabrieli Cândido da Silva) e Kellynha (Kellyqui Aparecida Souza Freitas), vocês se fizeram presentes em muitas partes da minha graduação e se tornaram amigas,

obrigada por tanto por todo esse tempo, quero levá-las pelo resto da vida assim como tantos outros amigos cativados durante o curso.

Agradeço a minha família que sempre acreditou em mim e apoiou de longe, agradeço em especial a minha tia Cidinha, obrigada por toda presença em pensamento, oração e comunhão, obrigada por tantas sessões de terapia durante o curso. Ao Cuia que sempre fez tudo por mim para que eu sempre me sentisse bem e em casa quando ia descansar.

Por fim agradeço a minha avózinha que não se encontra mais aqui, mas sempre esteve comigo durante toda jornada.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo.”

(Martin Luther King)

RESUMO

Biofertilizante é um insumo natural que fornece nutrientes essenciais às plantas, funcionando como complemento aos fertilizantes químicos, porém de forma mais sustentável e econômica, melhorando a fertilidade do solo por meio de processos biológicos, como a fixação do nitrogênio, disponibilização de fósforo e potássio e produção de substâncias que favorecem o desenvolvimento vegetal, favorecendo a vida microbiana do solo. A biotecnologia tem investido no desenvolvimento de biofertilizantes para reduzir os impactos negativos causados pelos adubos químicos, melhorar a nutrição das plantas, baratear custos e ajudar no controle de doenças, podendo ser aplicado no solo, nas sementes ou nas folhas, sendo eficiente em diferentes sistemas produtivos, tanto intensivos quanto extensivos. O experimento foi realizado na Fazenda experimental da UNEMAT, comparando um biofertilizante e um adubo químico convencional. O biofertilizante Biotil, elaborado com tilápias hidrolisadas, fornece uma combinação balanceada de nutrientes. Sua proposta é fortalecer o crescimento das plantas, melhorar o perfil do solo, o desenvolvimento das raízes, proporcionar maior emissão de perfilhos e melhor aproveitamento de defensivos agrícolas quando usado em conjunto. Por sua vez, a adubação convencional, baseada em nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), continua sendo a forma tradicional de uso em gramíneas forrageiras. O nitrogênio é indispensável para o crescimento, por atuar na formação de proteínas e na fotossíntese, embora tenha alta suscetibilidade a perdas. O fósforo é fundamental na fase de formação das pastagens, especialmente em solos ácidos, enquanto o potássio é essencial para manter o equilíbrio quando há uso intensivo de nitrogênio. Foi avaliado o desempenho das forrageiras *Megathyrus maximus* cv. BRS Zuri e *Urochloa* cv. Mavuno, utilizando três tipos de manejo: aplicação de biofertilizante Biotil, adubação química convencional e um tratamento sem adubação, respeitando a altura correta de entrada e saída de cada uma das forrageiras. Os dados foram avaliados pelo software estatístico R e pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foi observado diferenças entre as espécies. O capim Zuri apresentou maior proporção de limbo foliar e menor proporção de colmo ($P < 0,05$). A relação limbo/colmo foi sempre superior para o Zuri em todos os ciclos de pastejo. A composição de material morto não diferiu estatisticamente entre as espécies, indicando que o manejo por altura foi eficaz em manter estrutura de dossel adequada ($P > 0,05$). Quanto às adubações, não houve diferença estatística na proporção percentual de limbo e colmo entre Biotil, NPK e controle, mas houve diferenças marcantes na produção por

hectare: o biofertilizante resultou nos maiores valores de massa verde e seca de lâminas foliares, seguido pelo NPK e a testemunha. Os ciclos de pastejo influenciaram a estrutura morfológica e produtiva, evidenciando a plasticidade das forrageiras às condições climáticas. A contagem de perfilhos por metro quadrado indicou efeito residual positivo do biofertilizante, com maior número de perfilhos vivos ao final do período das águas em comparação ao NPK e ao controle. O biofertilizante aumentou a produtividade das pastagens sem alterar significativamente a morfologia das plantas sendo uma alternativa promissora para sistemas tropicais, considerando sustentabilidade e possíveis vantagens econômicas frente à adubação nitrogenada tradicional.

Palavras-chave: Biotil. Forrageiras. NPK. Morfologia. Produção.

ABSTRACT

Biofertilizer is a natural input that supplies essential nutrients to plants, acting as a complement to chemical fertilizers in a more sustainable and economical way, improving soil fertility through biological processes such as nitrogen fixation, phosphorus and potassium availability, and the production of substances that promote plant development, while enhancing soil microbial life. Biotechnology has invested in the development of biofertilizers to reduce the negative impacts caused by chemical fertilizers, improve plant nutrition, reduce costs, and assist in disease control. Biofertilizers can be applied to the soil, seeds, or leaves and are effective in different production systems, both intensive and extensive. The experiment was conducted at the UNEMAT Experimental Farm, comparing a biofertilizer with a conventional chemical fertilizer. The biofertilizer Biotil, produced from hydrolyzed tilapia, provides a balanced combination of nutrients. Its purpose is to strengthen plant growth, improve soil profile, enhance root development, promote greater tiller emission, and improve the efficiency of agricultural pesticides when used together. In contrast, conventional fertilization based on nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK) remains the traditional practice for forage grasses. Nitrogen is indispensable for growth due to its role in protein synthesis and photosynthesis, although it is highly susceptible to losses. Phosphorus is essential during pasture establishment, especially in acidic soils, while potassium is crucial for maintaining nutrient balance under intensive nitrogen use. The performance of the forage grasses *Megathyrsus maximus* cv. BRS Zuri and *Urochloa* cv. Mavuno was evaluated under three management strategies: application of the Biotil biofertilizer, conventional chemical fertilization, and a non-fertilized control, respecting the appropriate grazing entry and exit heights for each forage species. Data were analyzed using the R statistical software and Tukey's test at a 5% significance level. Differences were observed between species. Zuri grass showed a higher proportion of leaf blade and a lower proportion of stem ($P < 0.05$). The leaf blade/stem ratio was consistently higher for Zuri across all grazing cycles. The proportion of dead material did not differ statistically between species, indicating that height-based management was effective in maintaining an adequate canopy structure ($P > 0.05$). Regarding fertilization treatments, there were no statistical differences in the percentage proportions of leaf blade and stem among Biotil, NPK, and the control; however, marked differences were observed in production per hectare. The biofertilizer resulted in the highest green and dry mass of leaf blades, followed by NPK and the control treatment. Grazing cycles influenced morphological structure and productivity, highlighting the plasticity of forage

species in response to climatic conditions. Tiller density per square meter indicated a positive residual effect of the biofertilizer, with a higher number of live tillers at the end of the rainy season compared to NPK and the control. The biofertilizer increased pasture productivity without significantly altering plant morphology, representing a promising alternative for tropical systems when considering sustainability and potential economic advantages over traditional nitrogen fertilization.

Keywords: Biotil. Forage grasses. NPK. Morphology. Production.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1 BIOFERTILIZANTE	12
2.1.1 Biotil.....	13
2.2 ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO (NPK).	14
2.3 <i>MEGATHYRSUS MAXIMUS</i> CV BRS ZURI	16
2.4 <i>UROCHLOA</i> CV MAVUNO	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 MÉTODO DE APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE	25
3.2 MÉTODO DE APLICAÇÃO DO ADUBO CONVENCIONAL NPK	27
3.3 COLETA DE FORRAGEM	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5. CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a pecuária é uma das principais atividades do setor agropecuário, as exportações de carne bovina estão em um cenário positivo, em maio exportou 250,8 mil toneladas, com volume 4,3% maior ao registrado no mesmo mês de 2024 (Abiec, 2025). Com um rebanho de 238.626.442 cabeças no total (IBGE, 2023) destinadas tanto para produção de carne quanto para leite em sistemas de pastejo, em uma área de 164,5 milhões de hectares de pastagens (Mapbiomas, 2022), com condições ambientais regionais variáveis, objetivos e níveis tecnológicos dos sistemas de produção distintos, diversas forrageiras devem ser utilizadas (Jank *et al.*, 2022).

As gramíneas tropicais, como as espécies dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrsus Maximus*, são amplamente utilizadas devido à sua alta adaptabilidade e capacidade de produção de biomassa. No entanto, o desempenho produtivo dessas forrageiras está diretamente ligado à fertilidade do solo e ao manejo adequado da adubação. A utilização de fertilizantes pode ser vista como um dos principais fatores impulsionadores do conceito de Agricultura e Pecuária de Precisão (Carlos; Lima; Silma. 2024).

Tradicionalmente, o uso de fertilizantes minerais, como o NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), tem sido a principal estratégia para suprir as exigências nutricionais das pastagens. Cada um desempenha um papel específico na relação solo/planta, com suas devidas taxas de absorção e formas de funcionamento (Cabral *et al.*, 2021). Porém embora eficiente, esse tipo de adubação pode apresentar limitações. Atualmente os fertilizantes químicos são advindos de recursos não renováveis e de alto gasto de energia por meio de combustíveis fósseis, isso apresenta limitações como o alto custo tanto para produção quanto para importação, riscos de lixiviação de nutrientes e impactos ambientais (Batista *et al.*, 2024).

Nesse contexto, os biofertilizantes surgem como uma alternativa promissora, pois são resíduos orgânicos que decompostos sob condições controladas, contêm nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas e para a melhoria das propriedades químicas, físicas e microbiológicas do solo (Maquém-Perleche *et al* 2023).

A comparação entre o uso de biofertilizantes e adubos minerais em pastagens de *Urochloa* e *Megathyrsus Maximus* permite avaliar não apenas a produtividade forrageira, mas também a viabilidade econômica e os efeitos sobre a qualidade do solo e a sustentabilidade do sistema.

O uso da adubação deve ser precedido de importantes etapas: manejo do pastejo (altura do dossel forrageiro), redução do tamanho dos pastos, gestão de aquisição dos animais e

acompanhamento de desempenho animal. A partir disso, será possível estimar a demanda de forragem, para então realizar o suprimento dos nutrientes demandados, por meio de análise periódica de solo (Cabral *et al.*, 2021). Esses fatores são de grande interesse para a Zootecnia, uma vez que o desempenho animal está diretamente relacionado à oferta e à qualidade da forragem disponível.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo comparar os efeitos da aplicação de um biofertilizante e do adubo mineral NPK no desenvolvimento de pastagens de *Urochloa* e *Megatyrsus maximus*, avaliando parâmetros agronômicos e zootécnicos. A proposta é fornecer subsídios técnicos para práticas de manejo mais eficientes e sustentáveis nos sistemas de produção animal.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 BIOFERTILIZANTE

Como o próprio nome indica, o biofertilizante é uma fonte de nutrientes sustentável, renovável e de baixo custo, que atua como complemento aos fertilizantes químicos. Esse insumo contribui para a manutenção da fertilidade do solo, promovendo o enriquecimento com macro e micronutrientes por meio de processos como a fixação biológica de nitrogênio, solubilização e mineralização de fósforo e potássio, além da liberação de substâncias que estimulam o crescimento das plantas. Ademais, os biofertilizantes também favorecem a produção de compostos com ação antibiótica e a biodegradação da matéria orgânica, contribuindo diretamente para o equilíbrio microbiológico e a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (Andhare *et al.*, 2021).

A biotecnologia agrícola se concentra no desenvolvimento de soluções, processos e produtos para resolver alguns problemas dos produtores (Amaro-Rosales *et al.*, 2016). O desenvolvimento de biofertilizantes e sua implementação na produção de cultivos diminui o impacto ambiental dos fertilizantes sintéticos de uso convencional (Tejeda-Sartorius *et al.*, 2018), melhora a estrutura do solo, impulsiona o aproveitamento de uma agricultura ecologicamente correta (Yasi *et al.*, 2015), melhora a nutrição das culturas (Robledo *et al.*, 2016), reduz os custos de produção e eliminam doenças de plantas (Singh, 2019).

Os biofertilizantes podem ser aplicados de diferentes formas, seja diretamente no solo, nas sementes ou nas superfícies das plantas. Em sistemas de cultivo extensivo e intensivo, eles são vistos como uma alternativa tecnológica viável, ajudando a preservar os recursos naturais (Collahuazo-Reinoso; Araujo-Abad, 2019). Já é fato que o uso de biofertilizantes é indispensável quando se diz respeito ao aumento da produção, já que, tendem a melhorar as propriedades do solo, repondo os nutrientes ausentes (Roque, 2022). No entanto, há um debate sobre o uso de inóculos bacterianos, já que a resposta das culturas nem sempre é previsível (Collahuazo-Reinoso; Araujo-Abad, 2019).

Biofertilizantes de origem animal como por exemplo esterco de vaca aumenta o teor mineral do solo e enriquece a resistência das plantas contra pragas e doenças, acelera o crescimento vegetal e promove funções benéficas como a oxidação do enxofre e a solubilização do fósforo (Andhare *et al.*, 2021).

Em experimento realizado em culturas de *Vigna unguiculata* L. Walp (feijão-caupi) e *Zea mays* L. (milho), com objetivo avaliar o efeito de um biofertilizante líquido produzido a partir da fermentação anaeróbica de resíduos de peixe sobre o crescimento, produtividade e microbiota rizosférica dessas culturas, aplicando diferentes doses do biofertilizante (1%, 1,25% e 1,5%) nota-se significativamente o crescimento vegetativo, o comprimento radicular e a produtividade das culturas avaliadas.

Neste experimento o biofertilizante apresentou teores de nitrogênio (1,65%), fósforo (2,98%) e potássio (1,25%), além de compostos orgânicos, sais minerais e baixos níveis microbiológicos de patógenos, indicando segurança para uso agrícola. Além disso, todas as doses testadas aumentaram o número de unidades formadoras de colônias de microrganismos fixadores de nitrogênio e solubilizadores de fosfato por grama de solo, evidenciando a capacidade do biofertilizante de melhorar a fertilidade microbiana (Maquén-Perleche *et al.*, 2023).

2.1.1 Biotil

O Biotil é um biofertilizante organomineral composto por peixes hidrolisados, que resultam em um produto com alta porcentagem de carbono orgânico e aminoácidos. Esses nutrientes são responsáveis pela síntese de proteínas e composição dos hormônios vegetais que atuam no desenvolvimento das plantas, auxiliando na resistência ao estresse hídrico e fornecendo energia e resistência nas fases de maior necessidade da cultura. Abastecendo-a de macro e micronutrientes que proporcionam uma fonte nutricional balanceada, contribuindo diretamente no aumento de produtividade da lavoura (BIOTIL. 2024).

Com uma fórmula organomineral avançada à base de tilápia, NPK, microelementos e aminoácidos, este biofertilizante foliar traz uma solução completa que potencializa o desenvolvimento das plantas, melhora a qualidade do solo e fortalece as defesas naturais contra pragas e doenças. Tudo isso, enquanto promove um crescimento saudável e sustentável (Biotil. 2024). Muniz e Silva (2024) em testes de adubação realizados na cultura do tomate com quatro tratamentos sendo eles T1 (testemunha); T2 (adubo mineral 4-14-8); T3 (organomineral -Biotil) e T4 (4-14-8 + Biotil) relataram que os resultados da aplicação do organomineral (T3) proporcionou maior quantidade de matéria fresca, e a aplicação combinada do organomineral com a formulação mineral (T4) proporcionou maior número de frutos por planta e maior

comprimento de raiz concluindo que o biofertilizante foi uma boa alternativa para reduzir o uso de fertilizantes químicos.

Desenvolvido com aminoácidos essenciais e nutrientes vitais, o Biotil visa proporcionar uma nutrição equilibrada e eficiente para o crescimento vigoroso das plantas. Nas pastagens a proposta do biofertilizante é aumentar a resistência da cultura ao pisoteio dos animais e a seca, basicamente manter o pasto verde por mais tempo na entrada da seca e recuperar o desenvolvimento rapidamente no início das chuvas, desenvolver características morfológicas na planta, como aumento de perfilhamento, aumento do comprimento e largura das folhas e desenvolvimento do sistema radicular, promover a melhoria do perfil do solo em adição de carbono orgânico contribuindo para a ação dos microorganismos benéficos, aumentar a eficiência da absorção de água e nutrientes além de potencializar a aplicação de fungicidas e inseticidas quando misturado a calda de pulverização. O uso é recomendado para frutíferas em geral, flores ornamentais, hortaliças e outras culturas mais sensíveis, pastagens, café, cereais em geral, soja, milho e cana de açúcar (Biotil, 2024).

2.2 ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO (NPK).

As gramíneas tropicais apresentam alto potencial de produção de forragem, o que permite a obtenção de altas taxas de lotação dos pastos durante a estação de crescimento, explorando a produção por área. Contudo, todo esse potencial de produção se expressa quando os fatores de crescimento não são limitantes, dentre eles água, luz, temperatura e nutrientes.

Dentre os nutrientes, o nitrogênio tem reconhecida importância por promover maiores incrementos no rendimento forrageiro (Gomide *et al.*, 2020) ele está presente na composição de diversas moléculas, desde aminoácidos e proteínas, enzimas de diversas vias metabólicas e na composição do DNA, sendo essencial para a vida (Sharf, 2015) além de interferir no processo fotossintético, por meio de sua participação na molécula de clorofila. Contudo, o nitrogênio é altamente susceptível a perdas em todas as culturas, razão pela qual tem sido sugeridas estratégias para aumento da eficiência de uso deste nutriente (Gomide *et al.*, 2020).

Isso se dá, pois, sua fixação consiste em um processo de conversão de nitrogênio gasoso do ar em formas que são facilmente disponíveis aos seres vivos o que não é uma tarefa fácil pois este nitrogênio é abundante, mas estável e difícil de converter em formas biológicas (Sharf, 2015).

Bernardi *et al.* (2018) em um estudo metanalítico analisaram dados sobre adubação nitrogenada em pastagens formadas por gramíneas dos gêneros *Urochloa*, *Cynodon* e *Megathyrsus* selecionaram sob vários critérios dentre 129 trabalhos apenas 36, realizados no Brasil no período que compreende de 2006-2016 incluindo artigos científicos, teses e dissertações. Como resultado foi observado aumento na produção de matéria seca e significativamente de proteína, conhecida a importância nutricional e econômica da proteína, a adubação nitrogenada se mostra ainda mais relevante pelo aumento da oferta desse nutriente, pois mesmo com as variadas condições em que os trabalhos sumarizados foram realizados, nota-se resposta consistente ao N.

O uso de fertilizantes fosfatados exerce maior relevância na fase inicial de desenvolvimento das pastagens do que em sua fase de manutenção. Quando essa adubação é negligenciada durante a implantação da pastagem, é possível observar impactos residuais que afetam negativamente a capacidade de rebrota das plantas. Por sua vez, o nitrogênio e o potássio estão entre os elementos mais exigidos e exportados durante o manejo e a produção contínua do pasto. Dessa forma, torna-se essencial incorporar a adubação potássica nos sistemas onde o fornecimento de nitrogênio é uma prática constante, visando assegurar o equilíbrio nutricional do solo e manter a produtividade e a longevidade das pastagens (Carlos; Lima; Silva. 2024).

Segundo Quadros (2001) o Brasil apresenta uma vasta diversidade de solos e ao analisar a fertilidade natural, nota-se carências regionais e locais que dificultam a produção da forragem. No cenário geral, os solos brasileiros são intemperizados e com baixo teor de fósforo em sua composição. Na adubação de implantação de pastagens, a necessidade de fósforo é elevada principalmente em solos com baixo teor deste nutriente.

Nesta condição, para implantar forrageiras de alta exigência nesse nutriente (*Panicum*, *Pennisetum* e *Cynodon*), as doses de fósforo requeridas podem atingir 200 kg P_2O_5 ha⁻¹ economicamente há um menor custo quando se adota a calagem, esta reduz a quantidade de fertilizante fosfatado, pois o calcário é um insumo mais acessível e de menor custo (Quadros, 2001).

O potássio é um nutriente menos estudado em gramíneas forrageiras quando comparado ao nitrogênio, embora sua demanda aumente proporcionalmente com a elevação da adubação nitrogenada. Em solos com baixo teor de potássio, a adubação deve ser feita na semeadura, junto ao fósforo, ou em cobertura, associada ao nitrogênio. Quando os níveis de potássio no solo são superiores a 50–70 mg dm⁻³, geralmente não há necessidade de aplicação na formação, salvo exceções, como no capim BRS Quênia, que apresentou redução de produtividade mesmo em solo com teor acima de 50 mg dm⁻³ sem potássio. Na manutenção, se a dose recomendada

for inferior a 40 kg de K₂O por hectare, a aplicação deve ocorrer uma única vez no início das águas; em doses maiores, recomenda-se parcelar juntamente com o nitrogênio (Cabral *et al.*, 2021).

Por fim, considerando que a adubação de pastagens geralmente se inicia com o uso de nitrogênio, e que a extração de potássio ocorre de forma proporcional ao nitrogênio, a inclusão do potássio no manejo nutricional das pastagens contribui diretamente para o aumento da produção de forragem e para a redução dos intervalos entre os ciclos de desfolha (Cabral *et al.*, 2021).

2.3 MEGATHYRSUS MAXIMUS CV BRS ZURI

O *Megathyrsus maximus* foi a primeira gramínea forrageira tropical amplamente coletada em seu centro de origem (Quênia e Tanzânia), no final da década de 1960. A *Urochloa* spp. foi a segunda, coletada na década de 1980. Assim, houve um intervalo relativamente curto entre as primeiras coletas e a disponibilização de germoplasma para programas de melhoramento genético, que seguem em desenvolvimento até os dias atuais.

Nos programas de melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais, especialmente em *Megathyrsus maximus*, o primeiro e mais significativo impacto sobre a produção animal ocorreu com o lançamento de cultivares de alta produtividade, selecionadas a partir da avaliação de germoplasma representativo da variabilidade natural da espécie. O objetivo geral do programa de melhoramento de *Megathyrsus maximus*, conduzido pela Embrapa Gado de Corte, é desenvolver e disponibilizar genótipos produtivos, de boa qualidade forrageira e resistentes às cigarrinhas-das-pastagens, atendendo à demanda nacional por forrageiras (Jank *et al.*, 2008).

Diversas avaliações (Jank *et al.*, 2022) integraram o processo de seleção do cultivar BRS Zuri, como a tolerância às cigarrinhas-das-pastagens, resistência a doenças (vírus e fungos que atacam folhas e sementes), produção de sementes, resposta à adubação, bem como tolerância a solos mal drenados, sombreamento e frio. A cultivar *Megathyrsus maximus* BRS Zuri foi registrada e protegida no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 08 de abril de 2013, sendo oficialmente lançada no mercado em 2014.

A cv. BRS Zuri é uma planta cespitosa, de porte ereto e elevado, com folhas glabras, verde-escuras, longas, largas e arqueadas. Seus colmos são espessos, com entrenós de comprimento mediano e apresentam pouca cerosidade. As bainhas foliares possuem pilosidade

mediana. A inflorescência é uma panícula de grandes dimensões, com ramificações primárias de comprimento intermediário e secundárias longas, especialmente na base. As espiguetas são distribuídas uniformemente ao longo das ramificações, são glabras e apresentam poucas manchas roxas. Observa-se ainda um verticilo piloso na base da inflorescência. O florescimento é definido e tardio. As principais diferenças morfológicas em relação às cultivares mais semelhantes (*Tanzânia*, *Mombaça* e *BRS Quênia*) são as folhas e colmos mais largos, além da presença de pilosidade nas bainhas (Jank *et al.*, 2022).

A *BRS Zuri* é uma gramínea cespitosa que deve ser manejada preferencialmente sob sistema de pastejo rotacionado. Recomenda-se o manejo do pasto com altura de entrada entre 75 e 80 cm e altura de saída entre 30 e 35 cm. Apresenta tolerância moderada ao encharcamento do solo, similar a cultivar ‘Tanzânia-1’, porém com melhor desempenho em solos bem drenados. Entre suas principais características destacam-se a elevada produtividade, alto valor nutritivo, resistência às cigarrinhas-das-pastagens e alto grau de resistência à mancha-das-folhas, causada pelo fungo *Bipolaris maydis* (Zanela *et al.*, 2017).

2.4 *UROCHLOA* CV MAVUNO

As espécies do gênero *Urochloa* se destacam por sua versatilidade de manejo e ampla adaptabilidade a condições ambientais adversas, sendo tolerantes a diversos fatores limitantes que comprometem o desempenho de muitas outras forrageiras (Silva, 2004). No cenário brasileiro, esse gênero teve papel essencial, especialmente por permitir o avanço da pecuária de corte em áreas com solos ácidos e de baixa fertilidade, predominantes nos Cerrados. Até hoje, constitui a principal base das pastagens cultivadas no país (Corrêa; Santos. 2003).

O gênero *Urochloa* é composto por aproximadamente cem espécies. Por isso, a correta identificação e classificação dos acessos utilizados em programas de hibridação é de grande importância para o sucesso do melhoramento genético das forrageiras (Assis *et al.*, 2003).

Dentre as cultivares desenvolvidas, destaca-se o capim Mavuno, uma *Urochloa híbrida* criada pela empresa Wolf Sementes, resultado do cruzamento entre *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*. Essa cultivar apresenta características como perenidade, crescimento ereto e formação de touceiras, atingindo cerca de 1,30 metros de altura. É exigente em solos de média a alta fertilidade e mostra alta tolerância à seca (Wolf Sementes, 2013).

A produtividade estimada do capim Mavuno gira em torno de 20 toneladas de matéria seca por hectare ao ano, com ótima capacidade de rebrota. Em termos agronômicos, apresenta excelente digestibilidade, alto valor nutricional, elevada proporção de folhas em relação aos colmos e boa aceitação pelos animais. Ainda, é tolerante à acidez do solo e ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens (Rodrigues, 2019).

O capim Mavuno tem origem no cruzamento entre *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa ruziziensis*. O desenvolvimento de novas cultivares forrageiras, como essa, visa aumentar a oferta de forragem e fortalecer a competitividade da pecuária, promovendo melhores índices de produtividade animal. É uma planta perene, de crescimento em touceiras, que necessita de solos férteis a moderadamente férteis e de uma precipitação anual superior a 800 mm, além de destacar-se ainda, por sua resistência à seca e à cigarrinha-das-pastagens (Giati; Piza, 2022).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT, 15°19'27''S, 59°13'58''W, às margens da BR 174, à 17 quilômetros da cidade de Pontes e Lacerda, geograficamente localizada à sudoeste de Mato Grosso. De acordo com a classificação de Koppen o clima da região é do tipo Aw, com chuvas concentradas no verão (outubro a abril) e período seco bem definido durante a estação de inverno. Apresenta precipitação anual de 1729.8mm e temperatura média de 24.7 °C (Koppen Brasil).

Para a análise estatística utilizou-se o teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro e arranjo fatorial triplo em blocos casualizados tendo como fatores as gramíneas, os adubos e os cortes. Em relação aos piquetes, estes foram: três formados e perenizados com a forrageira *Megathyrsus Maximus* cv BRS Zuri (Com suas respectivas áreas: Z1- 11.700 m²; Z2-11.700 m² e Z4-11.790 m²) e outros três formados e perenizados com a forrageira *Urochloa* cv Mavuno (Com suas respectivas áreas: M1-14.700 m²; M2- 14.700 m² e M5- 16.140 m²) totalizando uma área experimental total de 80.730 m² (Figura 1). Assim, os piquetes são as repetições dentro de cada Fator Capim, sendo que dentro de cada piquete foram sorteados a sequência e estabelecidos os tratamentos.



Figura 1: Localização da área experimental, onde as áreas marcadas em amarelo demonstram os piquetes em área de pastagem da Fazenda experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Pontes e Lacerda. Nos piquetes M1, M2 e M5 predominam a forrageira *Urochloa* cv Mavuno e nos piquetes Z1, Z2 e Z4 predominam a forrageira *Megathyrsus Maximus* cv BRS Zuri.

Fonte: Google Earth

Inicialmente, a área de pastagem estava tomada por variadas plantas daninhas (Figura 2) sendo que havia espécies consideradas de grande impacto por seu alto potencial competitivo que poderiam eliminar as espécies forrageiras existentes no local, bem como algumas de menor impacto que não elimina, mas diminui a qualidade e quantidade da forragem produzida, gerando estragos visuais indesejados, segundo Kranz (2022).



Figura 2: Imagens de alguns piquetes indicando a presença de plantas daninhas. (a) – piquete M5, onde é possível visualizar pontos de solo descoberto pela presença de “manchas” pelo piquete; (b) – piquete M2 e (c) – piquete Z2, nestes, há círculos amarelos indicando pontos onde há presença de plantas daninhas, tais como: fedegoso (*Senna obtusifolia*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), dormideira (*Mimosa pudica*), caruru comum (*Amaranthus viridis*) e assa-peixe (*Vernonia polysphaera*).

Fonte: Imagem pessoal.

Então para que não houvesse competição por nutrientes ou por espaço, foi realizado o controle das plantas daninhas com herbicida a base de 2-4D + Picloran, por meio de pulverizador costal, de forma localizadas sobre as reboleiras das plantas invasoras, sob recomendação de um engenheiro agrônomo.

Anteriormente a implantação do experimento, foi realizada análise de solo (figura 3), e com base nesta, foi nivelado os teores de fósforo e potássio entre os piquetes, tendo em vista a grande discrepância que havia entre os mesmos.

As forrageiras foram manejadas conforme as premissas de altura de entrada e altura de saída, preconizados pela EMBRAPA, por meio de pastejo direto utilizando-se dos bovinos do setor de bovinocultura de corte do Campus universitário. A composição dos lotes foi com gado da raça nelore, contendo 30 animais em cada lote. A homogeneidade dos lotes foi necessária para que não houvesse discrepâncias na pressão de pastejo, separando-se os animais por peso e categoria, resultando em dois lotes contendo bezerros, novilhas, vacas e um touro.

Assim, os piquetes foram submetidos a três partes de tamanhos iguais para submetê-los aos tratamentos. O biofertilizante Biotil foi aplicado respeitando o protocolo definido previamente pela empresa, com uma única aplicação no início do experimento em 28/01/2025, na dose de 6 litros por hectare, sendo 4 litros do 4 L de BHP-40 Elemento + 2 L de BHP-70 Macro. O tratamento utilizando adubo NPK, como previamente já tinha sido realizado adubação com MAP para elevação dos teores de fósforo, e como os teores de potássio estavam bons, somente foi utilizado nitrogênio na forma de ureia. Utilizou-se a dose de 60 kg de N/ha.ano, dividida em quatro aplicações. O último tratamento foi o controle ou testemunha, com nenhuma aplicação, visando exatamente obter o incremento proporcionado pela aplicação dos demais tratamentos nos parâmetros agrônômicos dos capins.

O manejo do pastejo foi realizado utilizando-se a altura de entrada preconizado pela Embrapa para cada uma das forrageiras (Figura 4), sendo considerado para *M. Maximus* 80-85 cm e para *Urocloa* 40-45 cm, que foi monitorada sempre com auxílio de trena. A cada vez que uma das parcelas de um piquete atingia a altura de entrada, era realizada as coletas e logo após os animais eram alocados no piquete para realizar o pastejo, permanecendo no mesmo até que a forrageira atingisse a altura de saída.

Para retirada dos animais dos piquetes, considerou-se a altura de saída deixando resíduo suficiente para auxiliar na rebrota da planta, sendo para *M. Maximus* 30-35 cm e para *Urocloa* 15-20 cm, ao saírem esses animais ficaram em outros piquetes que não contavam como área experimental, até que outro atingisse altura de entrada novamente.



Laudo de Análise de Solo

Cliente: Heliamara Rodrigues Fernandes

Requisitante: Heliamara Rodrigues Fernandes

Categoria de análise: Análise de Solo Completa

Propriedade: Universidade do Estado de Mato Grosso

Celular: -

Telefone: -

Convênio: -

Número do laudo: 226/2024

Data de Emissão: 11/12/2024

Data de Entrada: 09/12/2024

AMOSTRA		REFERÊNCIA DO CLIENTE					pH			mg dm ⁻³										cmol _c dm ⁻³
							pH H ₂ O	pH SMP	pH CaCl ₂	P	K	Na	B	Cu	Fe	Mn	Zn	S	Ca	
001409-2024		Pesquisa TCC M1 0-20 cm					6.2	6.8	5.0	2.02	218.4	0.00	0.25	0.4	31.4	14.2	0.5	4.77	1.6	
001410-2024		Pesquisa TCC M2 0-20 cm					6.9	7.0	5.8	15.02	444.6	0.00	0.43	0.3	15.5	22.0	3.2	6.01	2.2	
001411-2024		Pesquisa TCC M5 0-20 cm					6.2	6.8	5.1	3.42	300.7	0.00	0.34	0.2	45.9	25.9	1.2	7.78	2.1	
001412-2024		Pesquisa TCC Z1 0-20 cm					6.9	7.1	6.1	34.92	267.5	0.00	0.42	0.4	76.4	35.9	0.5	6.28	3.2	
001413-2024		Pesquisa TCC Z2 0-20 cm					7.7	7.4	6.9	39.47	335.0	0.00	0.35	0.4	91.8	35.1	0.1	7.78	2.9	
001414-2024		Pesquisa TCC Z4 0-20 cm					6.1	6.7	5.0	3.64	221.9	0.00	0.34	0.4	98.0	15.2	0.4	5.73	2.3	
AMOSTRA	cmol _c dm ⁻³						%		dag/Kg	Relação de Bases			Relação de Bases e CTC							
	Mg	Al	H + Al	SB	CTC	K	V	m	M.O.	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H + Al/CTC	Al/CTC	H/CTC		
001409-2024		1.1	0.0	1.7	3.2	5.0	0.56	65	0.0	18.8	1.51	2.87	1.90	32.36	21.37	11.27	34.99	0.00	34.99	
001410-2024		1.8	0.0	1.4	5.1	6.6	1.14	78	0.0	26.5	1.18	1.90	1.60	32.93	27.79	17.37	21.91	0.00	21.91	
001411-2024		1.0	0.0	1.8	3.9	5.7	0.77	68	0.0	21.1	2.20	2.76	1.26	37.47	17.04	13.57	31.92	0.00	31.92	
001412-2024		1.7	0.0	1.4	5.5	6.9	0.69	80	0.0	30.2	1.86	4.61	2.48	45.75	24.60	9.92	19.73	0.00	19.73	
001413-2024		1.0	0.0	0.9	4.8	5.7	0.86	84	0.0	19.6	2.82	3.39	1.20	50.74	18.02	14.97	16.27	0.00	16.27	
001414-2024		1.3	0.0	2.0	4.1	6.1	0.57	68	0.0	21.7	1.78	3.97	2.23	37.24	20.89	9.37	32.49	0.00	32.49	
AMOSTRA	g / Kg																			
	Argila	Silte	Areia Total	Cond. Elétrica																
001409-2024		177	36	787	ns															
001410-2024		152	36	812	ns															
001411-2024		202	11	787	ns															
001412-2024		177	61	762	ns															
001413-2024		202	11	787	ns															
001414-2024		227	36	737	ns															

Figura 3: Laudo emitido pelo laboratório de análise de solos da UNEMAT Pontes e Lacerda, onde foram feitas as análises.

Fonte: Laboratório de análise de solos da UNEMAT Campus Pontes e Lacerda.

As variáveis analisadas foram: intervalo entre pastejos, massa de forragem (kg/ha^{-1}) e características morfológicas (proporção de lâmina foliar, de colmo + bainha, matéria morta) (Figura 5). Para as coletas dos capins, foi utilizado o método do quadrado, sendo realizado caminhar em zig-zag pelo piquete. Após posicionado o quadrado, a forragem em seu interior era cortada com auxílio de uma faca de serra, sendo então as amostras encaminhadas para o laboratório. Todas as amostras foram realizadas em triplicata.

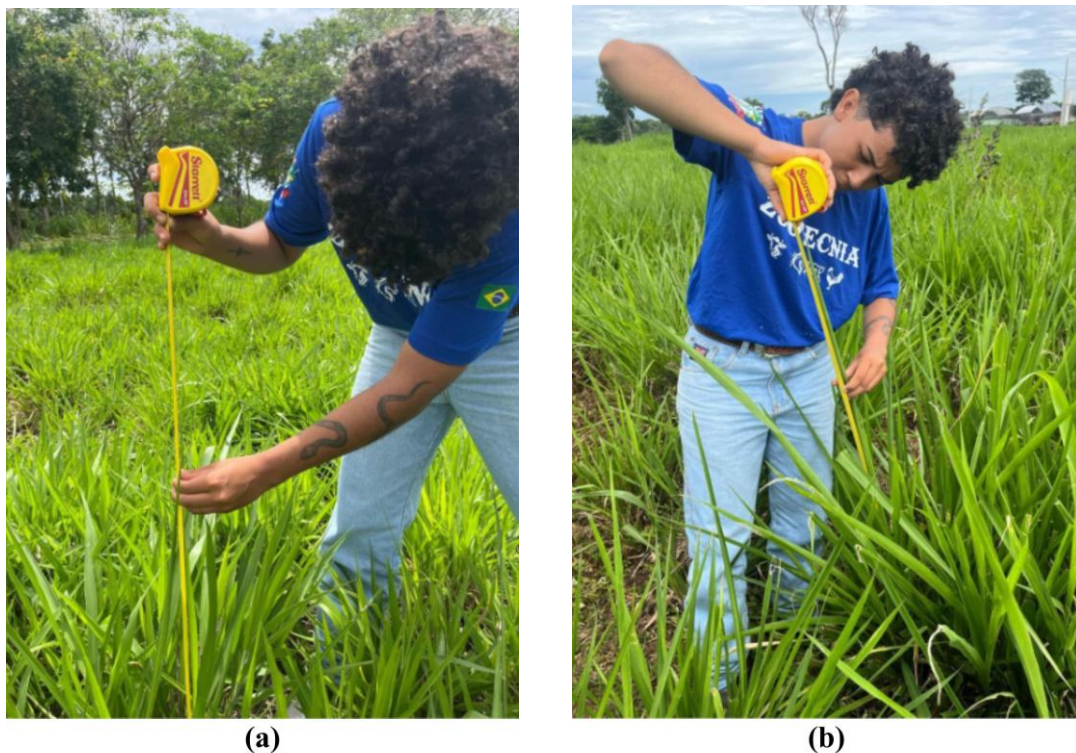


Figura 4: Imagens do momento em que foi medida a altura de cada forrageira para início de pastejo. A imagem (a) demonstra medição da *Uroclhoa Mavuno*, e a imagem (b) demonstra a medição do *Megathyrsus Maximus* BRS Zuri.

Fonte: Imagem pessoal.

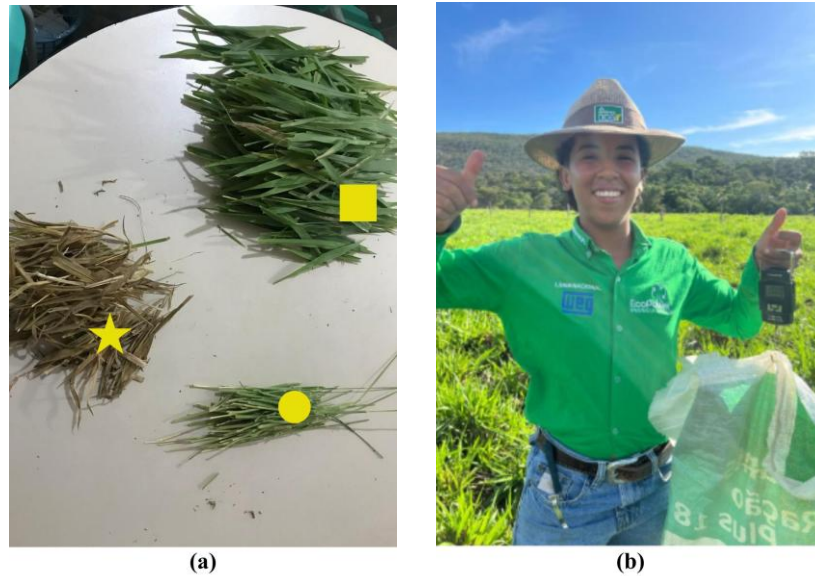


Figura 5: A imagem (a) demonstra separação morfológica dos capins coletados, após a coleta a pasto as amostras indeformadas e identificadas foram então separadas em: material morto identificado pela estrela amarela; colmo/bainha identificado pelo círculo amarelo e limbo foliar identificado pelo quadrado amarelo. A imagem (b) é um registro de um dos momentos de coleta de forragem a pasto, o procedimento realizado foi a pesagem do material coletado para estimativa de produção de massa verde por hectare com a balança digital portátil e um saco de ração.

Fonte: Imagem pessoal.



Figura 6: Na imagem (a) contém registro de um momento após a separação morfológica, onde era realizada a pesagem e anotação dos pesos antes de levar as amostras para a pré-secagem. Posterior a pesagem e anotações, as amostras foram para uma estufa de ar

induzido, na imagem (b) as amostras estão sendo organizadas na estufa e ali passaram por um processo de desidratação a 55 °C por 72 horas.

Fonte: Imagem pessoal.

3.1 MÉTODO DE APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE

O biofertilizante em teste é uma mistura de dois biofertilizantes da linha Biotil, sendo o BHP-70 Macro e BHP-40 Elementos (Figura 7). A calda com a mistura desses dois componentes é a recomendada pela empresa para pastagens e a dosagem definida para o experimento foi de 6 Litros por hectare (4 L de BHP-40 Elemento + 2 L de BHP-70 Macro), seguindo dosagem do fabricante, como é possível visualizar na Tabela 1.

A aplicação foi realizada com atomizador de 17 litros, diluindo a calda em água com apenas uma aplicação para as duas forrageiras como protocolo do produto, por ser um atomizador costal, com capacidade para apenas 17 litros, a calda foi dividida em quatro aplicações para atingir toda a parcela experimental.



Figura 7: Biofertilizantes da marca Biotil utilizados para fazer a calda e aplicação na área, ao lado esquerdo o produto BPH-70 Macro e ao lado direito o BPH-40 Elementos.

Fonte: Imagem pessoal.

Tabela 1- Dosagem de Biotil em parcelas de *M. Maximus* e *Urochloa*.

<i>Megathyrus Maximus</i>			
PIQUETE	Z1	Z2	Z4
PARCELA (m ²)	3.900	3.900	3.930
BIOFERTILIZANTE (ml)	BHP-40 E.- 1.056 BHP-70 M.-780	BHP-40 E.- 1.056 BHP-70 M.- 780	BHP-40 E.- 1.572 BHP-70 M.- 786
<i>Urochloa</i>			
PIQUETE	M1	M2	M5
PARCELA (m ²)	4.900	4.900	5.380
BIOFERTILIZANTE (ml)	BHP-40 E.- 1.960 BHP-70 M.-980	BHP-40 E - 1.960 BHP-70 M.- 980	BHP-40 E.- 2.152 BHP-70 M.- 1.076

3.2 MÉTODO DE APLICAÇÃO DO ADUBO CONVENCIONAL NPK

Para aplicação de adubação nitrogenada o método utilizado foi a lança, respeitando os critérios de quantidade, clima, horário e tempo correto de aplicação, Patrícia Perondi *et al* (2007) destacaram ainda que em sistemas de pastagens, os restos vegetais resultantes das perdas por pastejo e pela senescência correspondem a cerca de 20 a 40% da forragem total produzida, podendo atingir facilmente de 2 a 4 toneladas por hectare. Esse resíduo contribui para a manutenção da umidade na superfície do solo, auxilia na retenção dos dejetos dos animais e, como consequência, estimula os microrganismos a produzirem a enzima urease, a qual acelera a hidrólise da ureia e aumenta as perdas por volatilização. Justamente por esse motivo foi pré-definido que para este experimento a aplicação de Nitrogênio seguiria o protocolo de aplicação a cada saída de gado do piquete, as quantidades são definidas de acordo com os resultados da análise de solos.

Para a adubação nitrogenada 60 kg de nitrogênio por hectare ao ano foi a dosagem utilizada e de acordo com as condições de clima e por não se tratar de área irrigada, dividiu-se em quatro aplicações, que resulta em 15 kg de nitrogênio (N), esse valor dividido pelo percentual de nitrogênio disponível na ureia: $15/0,46$ resulta em 32,6 kg de ureia em 10.000 m² que ajustando para o tamanho de cada piquete obtém-se as seguintes quantidades de ureia: M1=10,60 kg; M2=16 kg; M5= 11,50 kg; Z1=12,70 kg; Z2=12,70 kg e Z4=8 kg.

A análise de solo é de suma importância para a recomendação de adubação, isso porque essa recomendação baseia-se na relação existente entre os teores de nutrientes no solo e a necessidade de cada cultura. Como é possível observar no laudo de análise de solos (Figura 3) realizada no laboratório de análise de solos da própria UNEMAT- Campus Pontes e Lacerda, as dosagens de P₂O₅ nos piquetes M1, M5 e Z4 estavam abaixo do nível considerado adequado no solo, portanto para que fosse possível iniciar o experimento, fez-se necessária uma adubação fosfatada de cobertura pelos piquetes que estavam com baixos teores de fósforo para elevá-los a maior ou igual a 15.00 como destacam Reatto *et al*, (2004) de acordo com os teores de argila no solo de 15 a 35% o nível adequado de P₂O₅ é de 15,1 a 20,0.

Como fonte de fósforo foi utilizado fosfato monoamônico (MAP) com formulação 11 52 00, de acordo com a formulação 52% de 50 kg de MAP é P_2O_5 e isso corresponde a 26 kg. Com base no tamanho de cada piquete que apresenta deficiência de fósforo determinou-se as seguintes quantidades: M1=49 kg de MAP; M5=55 kg de MAP e Z4=44 kg de MAP.

3.3 COLETA DE FORRAGEM

Para coleta da forragem o método utilizado é o mais conhecido para amostragem de pastagem, que utiliza uma moldura de área conhecida fabricada de madeira ou metal de forma quadrada de variados tamanhos de área, por isso, essa técnica é conhecida por “Método do Quadrado” (Salman; Soares; Canesin. 2006). Os equipamentos utilizados para a coleta foram o quadrado de 1 m², uma faca de serra grande, trena, sacos de papel, caneta, caderneta, saco de ração e uma balança digital portátil de gancho.

O número de amostras necessárias para se obter uma estimativa confiável depende do quanto varia a produção de forragem dentro da área a ser amostrada no experimento realizado, pelo tamanho de cada parcela foram realizadas três amostragens por parcela, totalizando nove amostragens por piquete.

Os pontos de coleta dentro da área foram selecionados de forma aleatória. No entanto, caso a área apresentasse variações visíveis, foi recomendado adotar a amostragem estratificada, garantindo que sejam coletadas amostras representativas de cada setor com características distintas. Nessa situação, a quantidade de amostras de cada estrato deve ser proporcional ao tamanho que ele ocupa em relação à área total. A estratégia utilizada foi definir um espaçamento fixo entre os pontos de coleta — por exemplo, a cada 20 metros —, seguindo uma linha imaginária traçada transversalmente na pastagem. Essa linha pode ser posicionada de maneira aleatória ou pré-definida, conforme os critérios do pesquisador (Salman; Soares; Canesin. 2006).

Para lance do quadrado e coleta de amostras que são destinadas ao laboratório o objetivo é adquirir uma perfeita representatividade da média do material a ser analisado, por isso é essencial que haja um cuidado no ato da coleta, pois os erros cometidos durante a amostragem interferem nos resultados finais, erros esses que não são compensados (Silva e Queiroz., 2006) Evitar também que a coleta seja próxima de estradas, aguadas, bebedouros, cochos e fezes, prevenindo possíveis contaminações (Labofort. 2021).

Uma vez feita a coleta, as amostras são acomodadas em sacos de papel, sub-amostradas e pesadas, após a pesagem da sub-amostra, foram levadas à estufa de circulação forçada e mantida a 55°C por 72 horas para conversão do peso verde em peso pré-seco (Abreu *et al.*, 2020). Esse processo é chamado “pré-secagem” ou “amostra parcialmente seca” e refere-se à matéria seca inicial de uma amostra que foi seca em estufa, normalmente a 55 ou 60 °C para evitar a volatilização de outros nutrientes, principalmente compostos nitrogenados, a amostra pré-seca deve equilibrar-se à temperatura ambiente para minimizar alterações de umidade (Silva e Queiroz. 2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de composição morfológica dos capins Mavumo e Zuri adubados com diferentes estratégias de adubação.

Houve diferença estatística ($P < 0,0005$) na porcentagem da fração limbo foliar, na base da matéria verde e matéria seca, entre os capins estudados, assim como também a fração colmo, sendo observado maior proporção de limbo foliar no capim Zuri e maior proporção de colmo no capim Mavuno. Isso pode ser reflexo de que no início do experimento, a altura de resíduo do capim Zuri estava entre 20-25 cm, isto é, abaixo dos 30cm preconizados pela EMBRAPA. Assim, nossos dados não corroboram com o relatado por Jank *et al* (2022), que ao estudarem o capim BRS Zuri em diferentes alturas pré e pós-pastejo afirma que os maiores rendimentos de massa seca foram obtidos quando o dossel foi rebaixado até 43 cm do solo ($4,57 \text{ t ha}^{-1}$), resultado associado ao índice de área foliar mais elevado (4,64), em comparação aos cortes realizados a 20 cm (2,78), 30 cm (3,55) ou 50 cm (4,07).

Por haver pressão de pastejo no piquete, após a desfolha, ocorre uma queda rápida nos carboidratos solúveis presentes nas raízes, consequência direta da redução da taxa fotossintética da planta como um todo e da priorização do envio de carbono para as partes aéreas, a fim de recompor a área foliar, ao diminuir a frequência de desfolhações, vedando o piquete, a planta mantém maior quantidade de área foliar ativa e consegue remobilizar mais nutrientes, o que acelera a recuperação e encurta o intervalo necessário entre pastejos (Costa *et al.*, 2019).

Por outro lado, quando analisado o material morto tanto na base verde como na base seca, o mesmo não apresentou diferença estatística. Esse valor revela um dado importante pois é crucial que haja uma maior fração de limbo foliar, já que este possui valor nutritivo superior ao colmo, por isso o ideal é conduzir o pastejo com base na altura de dossel forrageiro (Silveira, 2020). A inexistência de diferença estatística retrata o fato de que o manejo por altura de entrada e altura de saída é uma ferramenta poderosa para manejo de pastagens de clima tropical.

Tabela 2: Composição morfológica e produtiva dos capins Mavuno e Zuri adubados com diferentes estratégias nutricionais.

FORRAGEIRAS			
VARIÁVEIS (%)	MAVUNO	ZURI	Pr>Fe
Limbo MV	61,04b	72,44a	0,0005
Limbo MS	54,74b	67,11a	0,0003
Colmo MV	28,29a	16,45b	0,000
Colmo MS	26,48a	15,41b	0,000
Material morto MV	17,70NS	17,29NS	0,884
Material morto MS	13,27NS	13,62NS	0,898
VARIÁVEIS (ton./ ha ⁻¹)			
Limbo MV	6,54a	4,43b	0,002
Limbo MS	3,52a	1,05b	0,0011
Colmo MV	2,04NS	1,43NS	0,18
Colmo MS	1,94NS	1,37NS	0,075

Letras diferentes na linha são estatisticamente diferentes a Tukey 0,05%. NS = Não significativo estatisticamente pelo teste de Tukey 0,05%.

A produtividade do capim BRS Zuri com relação com ao percentual de produzir folhas é ressaltado por Bezerra *et al.* (2017), ao afirmarem que a cultivar possui características genotípicas e fenotípicas para bom desempenho na produção foliar encontrando valores de 78,03% de lâmina foliar independente da adubação.

Silva *et al* (2018) ao compararem alturas de pastejo do capim Mavuno de 20, 30, 40 e 50 cm obtiveram resultados mostrando que a composição morfológica apresentou variações, o manejo a 40 cm apresentou maior percentagem de folha (%F) (64,87%, $P < 0,0524$), e com relação a massa de forragem, as quantidades médias variaram entre 5.571 kg/ha-1 para altura de 40 cm e 4.832 kg/ ha⁻¹ para os dosséis mantidos a 20 cm, o que se aproximam dos dados encontrados no presente estudo.

No presente estudo o capim Zuri apresentou intervalos de período de descanso entre os ciclos de pastejo médio de 30 dias, por outro lado, o período de descanso médio do capim Mavuno foi de 32 dias.

Na Tabela 3 estão apresentados os desdobramentos da proporção Limbo/colmo em função dos ciclos de pastejo. Observou-se que tanto na matéria verde, como na matéria seca, houve diferença estatística dentro dos cortes, (Tabela 3).

Tabela 3: Desdobramento de interação na relação limbo colmo dentro de cada corte.

RELAÇÃO LIMBO/COLMO MV					
	CORTES (kg)				
CAPINS	1	2	3	4	Pr>Fe
MAVUNO	3,62a	2,13a	2,17a	2,53a	0,0018
ZURI	6,35b	4,85b	6,55b	10,87b	0,0018
RELAÇÃO LIMBO/COLMO MS					
MAVUNO	3,20a	2,15a	1,86a	2,10a	0.0022
ZURI	4,91b	4,09b	4,19b	9,04b	0.0022

Letras diferentes na coluna são estatisticamente diferentes a Tukey 0,05%, MV = Matéria Verde, MS = Matéria Seca.

Observa-se na Tabela 3 a superioridade do Zuri para produzir limbo foliar em relação ao capim Mavuno. No primeiro corte, quando os capins atingiram altura ideal de pastejo o Mavuno apresentou em sua matéria verde 3,62kg de limbo foliar para cada 1 kg de colmo, enquanto o Zuri apresentou 6.35 kg de limbo foliar para cada 1 kg de colmo. Tal fato se deve ao manejo empregado, onde o pastejo do Zuri foi efetuado na altura de 80 centímetros.

Junqueira (2015) relatou dentre outros fatores a relação limbo/colmo de gramíneas do gênero *Megathyrsus maximus* em cinco períodos de pastejo distintos na época das águas, adubados sob diferentes estratégias, com biofertilizante, ureia, que a média de relação limbo/colmo é de 23:1 para forrageiras do gênero estudado sob adubação orgânica.

Na Tabela 4 estão apresentados os dados de composição morfológica e produtiva dos capins Mavuno e Zuri em função dos diferentes adubos estudados.

Tabela 4: Composição morfológica e produtiva dos capins Mavuno e Zuri em função dos diferentes adubos estudados.

ADUBOS				
VARIÁVEIS (%)	BIOTIL	NPK	CONTROLE	Pr>Fe
Limbo MV	69,66NS	67,47NS	63,10NS	0,1885
Limbo MS	63,85NS	61,61NS	57,53NS	0,2551
Colmo MV	21,60NS	22,07NS	23,44NS	0,7408
Colmo MS	20,63NS	20,33NS	21,88NS	0,7263
VARIÁVEIS (ton./ ha ⁻¹)				
Limbo MV	7,11a	5,06b	4,26c	0,0024
Limbo MS	6,51a	4,68b	3,99c	0,0025
Colmo MV	2,04NS	1,64NS	1,54NS	0,2614
Colmo MS	2,02NS	1,50NS	1,45NS	0,1431

Letras diferentes na linha são estatisticamente diferentes a Tukey 0,05%. NS = Não significativo estatisticamente pelo teste de Tukey 0,05%.

Observa-se com relação as adubações, que os capins, independentes das estratégias de adubação, quanto a porcentagem de limbo na matéria verde e limbo na matéria seca, não apresentam significância ($P > 0,05\%$), sendo o mesmo comportamento observado para a fração colmo. Ao contrário de Quadros *et al* (2002) que em estudos com gramíneas do gênero *Megathyrsus maximus*, analisaram adubações nitrogenadas em diferentes doses onde a MS verde (MSV) em pré-pastejo e no resíduo aumentou linearmente com a adubação, com maiores valores obtidos para o cv. Mombaça (9183 e 5227 kg/ ha⁻¹, respectivamente) do que para o cv. Tanzânia (6275 e 3808 kg/ ha⁻¹, respectivamente), outro estudo realizado por Costa *et al* (2002) com *Urochloa Ruziziensis*, onde a adubação nitrogenada aumentou significativamente ($P < 0,05$) a produção de MSV, o número de perfilhos, o número de folhas por planta, o comprimento médio da lâmina foliar, a área foliar, a taxa de senescência foliar, o aparecimento de folhas e as taxas de alongamento foliar.

Todavia, quando essas variáveis são comparadas em termos de produção de massa por hectare, a fração limbo, tanto na matéria verde quanto na matéria seca se difere estatisticamente a Tukey 0,05% ($P < 0,05$).

De modo geral, podemos inferir que as adubações aumentam a produção e qualidade da forragem pois atuam de forma positiva sobre dois fatores determinantes de produtividade

animal em pastagens, que são a taxa de lotação e desempenho dos animais (Campos *et al.*, 2017).

A adubação convencional feita com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) nas pastagens, auxilia de forma positiva em todas as características morfológicas e produtivas das plantas, porém, é necessário que todos os nutrientes requeridos pela planta estejam em perfeito equilíbrio no solo (lei do mínimo), para que se obtenha grandes produtividades (Faria *et al.*, 2015).

Neste contexto, frente aos custos cada vez maiores e não renovação das fontes de nutrientes dos fertilizantes convencionais, os biofertilizantes se tornam alternativas sustentáveis, de fontes renováveis e cada vez mais promissores demonstrando resultados produtivos (Tomazello *et al.*, 2023).

Na literatura ainda são escassos os estudos com biofertilizantes a base de resíduos de peixes, como opção, há uma variedade de resíduos providos de outros sistemas de criação animal, com potencial de utilização na agricultura conforme apresenta Tomazello *et al.*, (2023) que ao compararem a produtividade de biomassa das forrageiras entre diferentes fontes de adubação, química ou orgânica, obteve tanto para os *Megathyrus maximus* quanto para as *Urochloas*, 3,4% a 10,0% de aumento na produtividade utilizando cama de frango como estratégia de adubação orgânica quando comparado com a ureia.

Outro estudo com utilização de cama de frango, dejetos suínos e compostos de dejetos bovinos realizado por Pasqualini *et al.*, (2020) afirmaram que o emprego de biofertilizante proveniente de cama de frango, nas doses de 20 a 60 ton. ha⁻¹, elevou a produção de biomassa seca para valores entre 10 e 12,7 vezes superiores ao tratamento sem adubação. Para compostos elaborados com dejetos suínos, os incrementos ficaram entre 10,3 e 14,9 vezes, aumentando de forma contínua até a maior dose aplicada.

Já os compostos obtidos de dejetos bovinos promoveram aumentos menores, variando de 4,4 a 2,5 vezes nas doses de 20 a 120 t ha⁻¹, quando comparados à ausência de adubação. Observou-se ainda que a proporção de lâminas foliares na massa de forragem atingiu, em média, 72% com a aplicação de composto de cama de frango ou dejetos bovinos, e 69% quando utilizado composto de dejetos suínos (Pasqualini *et al.*, 2020).

Na Tabela 5 estão apresentados os dados de composição morfológica e produtiva dos capins em função dos diferentes cortes.

Tabela 5: Composição morfológica e produtiva dos capins em função dos diferentes cortes.

PASTEJO					
VARIÁVEIS (%)	1	2	3	4	Pr>Fe
Limbo MV	75,59a	56,73b	64,99c	73,76d	0,0001
Limbo MS	68,85a	52,72b	59,45c	64,71d	0,0006
Colmo MV	18,45a	24,28b	27,30c	18,54d	0,0121
Colmo MS	18,32a	19,68b	27,61c	19,28d	0,0023
VARIÁVEIS (ton./ha ⁻¹)					
Limbo MV	6,14a	3,86b	5,70c	7,89d	0,0031
Limbo MS	4,83a	3,04b	4,45c	3,52d	0,0047
Colmo MV	1,52NS	1,50NS	2,55NS	1,49NS	0,0396
Colmo MS	1,50NS	1,22NS	2,58NS	1,60NS	0,0074

Letras diferentes na linha são estatisticamente diferentes a Tukey 0,05%. MS = Matéria Seca, MV = Matéria Verde, ton/ ha⁻¹ = toneladas por hectare.

Os dados da Tabela 5 evidenciam a necessidade de o produtor acompanhar ciclo a ciclo o manejo do pastejo, pois fica claro e evidente que a planta forrageira responde de forma plástica aos fatores climáticos e suas alterações ao longo das estações do ano. Valote (2018) ao analisar a cultivar BRS Zuri em oito ciclo de pastejos também afirma que em certas épocas há acréscimo de produção durante os ciclos do verão, as diferenças de porcentagens de rebaixamento dos pastos das cultivares de *Megathyrsus maximus* durante os ciclos do verão, possivelmente se devem às necessidades de maiores taxas de lotação em virtude da maior oferta de forragem durante esta estação, e a dificuldade de ajuste das mesmas, principalmente para BRS Zuri que apresentou maiores alturas pré-pastejo (93 cm). Já no último ciclo de pastejo de outono (ciclo 8) as menores porcentagens de rebaixamento podem estar relacionadas ao maior alongamento dos colmos e consequentemente maior resistência do animal em consumir esse componente, sobretudo devido ao florescimento da cultivar BRS Quênia durante o quinto ciclo de pastejo, e em abril (a partir do ciclo e 7) para a BRS Zuri que retarda a produção foliar da forrageira.

Em estudo com *Urochloa* também em diferentes estações Terra *et al* (2020) afirmaram que pastagens manejadas com altura iniciada em 30 cm, reduzida para 15 cm em junho (estação seca e fria) e retornada a 30 cm em dezembro (estação úmida e quente), 30–15–30 cm apresentaram maior taxa de perfilhamento (22 perfilhos/100 perfilhos.30 dias) do que aquelas mantidas a 15 cm e 30 cm (16 e 17 perfilhos/100 perfilhos.30 dias, respectivamente). Nas

pastagens com altura de 30–15–30 cm, observou-se menor acúmulo de matéria morta durante a estação seca e fria (junho a agosto), o que resultou em maior acúmulo de folhas e menor acúmulo de matéria morta durante a segunda estação de crescimento (estação úmida e quente, dezembro a janeiro).

Na Tabela 6 estão apresentados os dados de contagem de número de touceiras e de perfilhos por metro quadrado de áreas amostrais.

Tabela 6: Contagem do número de touceiras e perfilhos em 1 m².

PERFILHAMENTO			
CAPINS	TRATAMENTOS	M. T.	M. P
Zuri	Biotil	3	170
	NP	3	108
	Controle	2	90
Mavuno	Biotil	3	121
	NP	3	48
	Controle	2	32

M.T = Média de touceiras contadas em um metro quadrado, M. P = Média de perfilhos contados em um metro quadrado.

Os perfilhos vivos foram contados no último período de experimento, sem tratamento estatístico, no mês de agosto, simplesmente na tentativa de retratar o efeito residual das estratégias de adubação ao final do período das águas. Observa-se numericamente maior proporção de perfilhos quando utilizado o biofertilizante.

Estudos apontam que os fertilizantes testados proporcionaram maiores produções de massa de forragem quando comparados ao tratamento controle. O efeito do fertilizante nitrogenado é um dos fatores determinantes da produção de biomassa, principalmente por aumentar o rendimento por perfilho (Junqueira, 2015).

Porém como mostra a tabela 6, os resultados com maiores números de perfilhos se deram com a utilização do biofertilizante quando comparado com a ureia, isso ocorre, pois, a estratégia de adubação com as fontes de adubos ocorreu de forma diferente, durante o experimento a ureia foi jogada a lanco a cada saída do rebanho podendo volatilizar.

Dos principais nutrientes exigidos pelo capim, o nitrogênio é aquele que apresenta a maior resposta à produção, pois estimula o perfilhamento e provoca incrementos substanciais

no índice de área foliar ao longo da rebrota (Junqueira, 2015), Menezes *et al*, (2025) afirmaram em estudos com biofertilizante de resíduos bovinos que o biofertilizante como adubo, tem a capacidade de liberar, acumular e repor a matéria orgânica do solo e adição de macro e micronutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, zinco, cobre e boro proveniente do seu material de origem, o esterco animal.

Os números de perfilhos da tabela 6 em relação ao biofertilizante é explicado ainda por Menezes *et al* (2025) ao afirmarem que aumento da disponibilidade de N gerado pelo biofertilizante, resulta no aumento da densidade de perfilho e alongamento do pseudocolmo e das folhas, resultando em maior produção de matéria seca das gramíneas. Neste estudo utilizando vasos e diferentes doses de biofertilizantes de dejetos bovinos com e sem adição de microrganismos eficientes, para o número de perfilhos, na presença de microrganismos eficientes, a dose de 0,812 L vaso⁻¹ proporcionou o maior valor (3,05) e sem a presença de microrganismos eficientes a dose testada de 1,860 L vaso⁻¹ proporcionou o valor máximo de 5,50 no primeiro corte.

Outro fator que explica dados positivos no número de perfilhos vivos contados é o efeito da adubação fosfatada antes da adubação com o biofertilizante, no início do experimento, foi realizada análise de solo e corrigida a pontuação de fósforo, Tomazello *et al*, (2023), ao avaliarem o efeito da adubação fosfatada na implantação do capim-mombaça em diferentes solos, verificou-se que o fósforo aumentou a produção de perfilhos, além de elevar a massa seca da parte aérea e das raízes, com doses crescentes de P₂O₅, observou-se que o incremento das doses resultou em maiores produções de matéria verde e seca da parte aérea. Os melhores valores de massa seca de lâminas foliares e de número de perfilhos foram obtidos com a aplicação de 80 kg de P₂O₅ ha⁻¹.

5. CONCLUSÃO

A utilização de biofertilizante a base de resíduo de tilápia na adubação de manutenção de pastagens do gênero *Urochloa* e *Megathyrsus*, embora não tenha alterado morfológicamente os capins, apresentou maior produtividade, evidenciando potencial para adubação de manutenção de pastagens de clima tropical, a depender das questões econômicas com base na comparação de custos em relação à adubação tradicional a base de NPK.

REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef Report - Perfil da pecuária no Brasil 2023. São Paulo, 2023. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023/>.

ABREU, M. J. I; PAULA, P. R. P; TAVARES, V. B; CIDRINI, I. A; NUNES, H. O; EMILIANO, W. J.C; SOUZA, W. L; COELHO, R. M; JÚNIOR, A.P.N; TOMAZ, C.E.P. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem do *megathyrus maximus* BRS Zuri submetido a adubação nitrogenada. Boletim de Industria Animal, Nova Odessa, 2020. Disponível em: <https://bia.iz.sp.gov.br/index.php/bia/article/view/1759/1549>

ADHARE, P. A review on biofertilizer from cowdung. **INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGY, PHARMACY AND ALLIED SCIENCES**. **10**. **2021**. Disponível em (PDF) A REVIEW ON BIOFERTILIZER FROM COWDUNG. Acesso em 10/06/2025

ASSIS, G. M. L.; EUCLYDES, R. F.; CRUZ, C. D.; VALLE, C. B. Discriminação de espécies de Brachiaria baseada em diferentes grupos de caracteres Morfológicos. **REVISTA BRAZILEIRA DE ZOOTECNIA**, **32(3)** **2003**. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000300009>

BATISTA, C. S; MACIEL, R. P; ALVES, K. S; OKUMURA, R. S; COELHO, G. J; SANTOS, P. M. Tecnologias sustentáveis na agropecuária brasileira: o uso de biofertilizantes em pastagens tropicais. **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES** 2025. Disponível em TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: O USO DE BIOFERTILIZANTES EM PASTAGENS TROPICAIS AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES

BERNARDI, A.; SILVA, A. W. L.; BARETTA, D.; Estudo metanalítico da resposta de gramíneas perenes de verão à adubação nitrogenada. **ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA, BELO HORIZONTE**, **V. 70**, **N. 2**. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/mnYv7vhYkRP3wxsqkQKkp4s/?format=html>.

BEZERRA, J. D. V; NETO, J. V. E; OLIVEIRA, J. S; BONFIM, B. R. S; BARBOSA, L. D; DIFANTE, G. S; MELO, J. F. B; ARAUJO, P. I. S. Características produtivas de gramíneas de *Panicum maximum* irrigadas com água residual da piscicultura. **Grupo de Estudos em Forragicultura e Pastagens – GEFORT, Universidade Federal do Vale do São Francisco**. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/gefort/pesquisa/resumo-em-congresso/caracteristicas-produtivas-de-gramineas-de-panicum-maximum-irrigadas-com-agua-residual-da-piscicultura>

BIOTIL- Indústria, Comércio e Desenvolvimento Científico de Biofertilizantes LTDA. 2024. Santa Fé do Sul/SP. Disponível em: <https://biotil.com.br/produtos/biotil-bph-100/>.

CABRAL, C. E.; CABRAL, C. H. A.; MONTEIRO, A.; MOTTA, A. M.; MOTA, L. G. Impactos técnico-econômicos da adubação de pastos. **NATIVA**, **v. 9**, **n. 2**. Disponível em: (PDF) Impactos técnico-econômicos da adubação de pastos.

CARLOS, J.; LIMA, J.; VIEIRA DA SILVA, D. BENEFÍCIOS DA ADUBAÇÃO EM PASTAGENS NPK E PRODUTIVIDADE BOVINA. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2024. DOI: 10.61164/rmm.v11i1.3058. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/3058>.

CAMPOS, N. R. F; THEODORO, G. F; ARAÚJO, A. R; MONTAGNER, D. B. Adubação de pastagens e manejo do pastejo como estratégias para intensificar a produção animal. **ANAIS DA X MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ / UFMS, CAMPO GRANDE**, 2017. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/ADUBA%C3%87%C3%83O-DE-PASTAGENS-E-MANEJO-DO-PASTEJO-COMO-ESTRAT%C3%89GIAS-PARA-INTENSIFICAR-A-PRODU%C3%87%C3%83O-ANIMAL.pdf>

CORRÊA, L.A.; SANTOS, P. M.; Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros Panicum, Brachiaria e Cynodon. **EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, 2003. (Documentos / Embrapa Pecuária Sudeste, n. 34)**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/697407/1/Documentos34.pdf>

COSTA, N. L; JANK, L; MAGALHÃES, J. A; RODRIGUES, B. H. N; SANTOS, F. J. S. Resposta de pastagens de Megathyrus maximus cv. Zuri à frequência de desfolhação. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, 2019. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/1185>.

COSTA, N. L; MAGALHÃES, J. A; BENDAHAN, A. B; RODRIGUES, A. N. A; RODRIGUES, B. H. N; SANTOS, F. J. S. Produtividade forrageira e morfogênese de Brachiaria ruziziensis sob doses de nitrogênio. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/1499>

FARIA, Á. J. G.; DE FREITAS, G. A.; GEORGETTI, A. C. P.; JÚNIOR, J. M. F.; DA SILVA, M. C. A.; & DA SILVA, R. R. Adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim Mombaça sobre adubação fosfatada. **Journal of bioenergy and food Science**. 2015.

GENRO, T. C. M.; SILVEIRA, M. C. T. Uso da altura para ajuste de carga em pastagens. **EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 2018. (COMUNICADO TÉCNICO, 101)**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bit>

GIATTI, A.; PIZA, M. L. S. T.; Avaliação do uso de *azospirillum brasilense* na produtividade do capim mavuno (*urochloa brizantha* cv. Marandu x *urochloa ruziziensis*). **REVISTA AGROFIB**, v. II 202. 2022. Disponível em: <https://revistas.fibbauru.br/agrofib/article/view/576/474>.

GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; MARTINS, C. E. Momento da adubação nitrogenada em pastagens intensivamente manejadas. Juiz de Fora, MG: **EMBRAPA GADO DE LEITE, 2020. 15 P. (CIRCULAR TÉCNICA, 125)**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126990/1/CT-125-Adubacao-nitrog-pastagens.pdf>

IBGE-Índice Brasileiro de Geografia Estatística. Rebanho de bovinos no Brasil. Disponível em: Rebanho de Bovinos (Bois e Vacas) no Brasil | IBGE. Acesso em 20/06/2025

JANK, L; REZENDE, R. M; VALLE, C. B; RESENDE, M. D. V; CHIARI, L; CANÇADO, L. J; SIMIONI, C. *Melhoramento genético de Panicum maximum*. **EMBRAPA GADO DE CORTE**, 2004. Campo Grande, MS. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/200078959_Melhoramento_Genetico_de_Panicum_maximum/links/568a48a608ae051f9afa3cd3/Melhoramento-Genetico-de-Panicum-maximum.pdf.

JANK, L; SANTOS, M. F; BRAGA, G. J. *O capim BRS Zuri (Panicum maximum Jacq.) Na diversificação e intensificação das pastagens*. **Embrapa Gado de Corte**, 2022. Campo Grande MS. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/368399895_O_capim-BRS_Zuri_Panicum_maximum_Jacq_na_diversificacao_e_intensificacao_das_pastagens.

JUNQUEIRA, J. B. Aplicação de biofertilizante, composto e uréia na produção de capim Tanzânia (*panicum maximum*, jacq.) sob irrigação. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/936ccd64-94a9-4c2b-8e9b-eaf54f20f26e/content>

KÖPPEN BRASIL. Classificação climática de Köppen para os municípios brasileiros. Disponível em: <https://koppenbrasil.github.io/>.

KRANZ, W. M. *Plantas daninhas em pastagens do Paraná*. **Instituto de Desenvolvimento rural do Paraná - IAPAR-EMATER**. Curitiba, 2022. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/pesquisa/publicacoes/livro/017/L17-Plantas-Daninhas-em-Pastagens-01-07-2022.pdf>

LABORFORT ANÁLISE QUÍMICA LTDA. *Manual de coleta bromatológica*. Cambira, PR: **Laborfort Análise Química Ltda.**, 2021. Disponível em: https://www.laborfort.com.br/assets/files/02_dgec_laborfort_manual_coleta_bromatologica.pdf.

MAPBIOMAS. Plataforma de Mapas e Dados. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em 22f jun. 2025.

MAQUÉN-PERLECHE, J; ALDANA-CARBONEL, S.; MUGUERZA, L. S; SÁNCHEZ-PURIHUAMÁN, M; CARO-CASTRO, J; CARREÑO-FARFÁN, C. Biofertilizer based on fish waste increases the yield of *Vigna unguiculata* L. Walp, *Zea mays* L., and the rhizospheric microbiota. *Scientia Agropecuaria*, Trujillo, v. 14, n. 4. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.044>.

MENEZES, M. S. S; REZENDE, J. S; RÊGO, I. M; SILVA, D. M; SOUZA, F. E. A; AVELINO, E. S; TEIXEIRA, R. S; SILVA, R. L. S. Biofertilizante bovino e inoculação com microrganismos eficientes no crescimento e produção de Capiáçu no semiárido. **Disciplinarum Scientia. Série: Naturais e Tecnológicas**, Santa Maria, 2025. Disponível em: 14 5222 BIOFERTILIZANTE.indd

MUNIZ, F. G; SILVA D, P. Efeito da adubação organomineral na cultura do Tomate. **Anais do 15º Fórum Científico UNIFUNEC: Educação, Ciência e Tecnologia**, Santa Fé do Sul (SP), v.15, n.15, 2024. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/forum/article/view/6478/4927>.

OLIVEIRA, P. P. A; TRIVELIN, P. C. O. Balanço do nitrogênio (^{15}N) da uréia nos componentes de uma pastagem de capim-marandu sob recuperação em diferentes épocas de calagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000900006>

PASQUALINI, A. A.; DUARTE, K.M.R.; PAULINO, V.P. Avaliação de diferentes biofertilizante na produção de capim Piatã –*urochloa* (sin. *brachiaria*) Brizantha. **CONVIBRA-Congresso Virtual de Agronomia**, 2020. Disponível em: <https://convibra.org/publicacao/18523/>

QUADROS, D. G; RODRIGUES, L. R. A; FAVORETTO, V; MALHEIROS, E. B; HERLING, V. R; RAMOS, A. K. B. Componentes da Produção de Forragem em Pastagens dos Capins Tanzânia e Mombaça Adubadas com Quatro Doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2002. Disponível em: https://rbz.org.br/wp-content/uploads/articles_xml/1516-3598-rbz-S1516-35982002000600003/1516-3598-rbz-S1516-35982002000600003.pdf

QUADROS, D. G. D. Produção e perdas de forragem em pastagens dos cultivares Tanzânia e Mombaça de *Panicum maximum* Jacq. Adubadas com doses crescentes de NPK. **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista**, Jaboticabal, 2001. Disponível em: <https://bia.iz.sp.gov.br/index.php/bia/article/view/1759>

REATTO, A; CARVALHO, A.M; SANZONOWICZ, C; SOUZA, D. M. G; LOBATO, E; GALRÃO, E. Z; MENDES, I.C; CORREIA, J. R; SILVA, J.E; ANDRADE, L. R. M; VILELA, L; MACEDO, M. C. M; HUNGRIA, M; LOBO-BURLE, M; VARGAS, M. A. T; OLIVEIRA, S. A; SPERA, S. T; REIN, T. T; SOARES, W. V. Cerrado, correção do solo e adubação. **Embrapa, Informações tecnológicas, Brasília-DF** 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/555355/cerrado-correcao-do-solo-e-adubacao>

RODRIGUES, L.F. Estratégias de manejo do capim Mavuno no octógono CerradoAmazônia. 2019. 52 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical) - **Universidade Federal de Tocantins, Araguaína**, 2019. Disponível em: Repositório UFT: Estratégias de manejo do capim mavuno no ecótono Cerrado-Amazônia.

SALMAN, A. K. D; SOARES, J. P. G; CANESIN, R. C. Métodos de amostragem para avaliação quantitativa de pastagens. **Circular Técnica, n.84, Embrapa Rondônia**, Porto Velho, RO, 2006. Disponível em: <http://www.cpafrro.embrapa.br>.

SILVA, A. R; ALVARENGA, C. A. F; MARTINS, L. F. Componentes morfológicos do capim-Mavuno sob manejo em lotação contínua. **Anais do II Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica, Uberaba-MG**, 2018. Disponível em: <https://periodicos.iftm.edu.br/index.php/sepit/article/view/576/333>

SILVA, J. L; RIBEIRO, K. G; HERCULANO, B. N; PEREIRA, O. G; PEREIRA, R. C; SOARES, L. F. P. Massa de forragem e características estruturais e bromatológicas de cultivares de *Brachiaria* e *Panicum*. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia Veterinária, Goiânia: Universidade Federal de Goiás**, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/32914/21371>

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª edição. p. 19-29. Editora WFFV. **Viçosa: UFV, 2006**. Disponível em: Análise de Alimentos - Livro Silva e Queiroz PDF.

SILVEIRA, R. K. Manejo ecofisiológico das gramíneas *Megathyrus maximus* (*panicum maximum*) cv. Tanzânia, Mombaça e Massai. Revista Veterinária e Zootecnia, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.35172/rvz.2020.v27.421>

SCHARF, P. Managing nitrogen in crop production. **AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, CROP SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA**, Madison-USA, p.76. 2015.

TERRA, S; GIMENES, F. M. A; GIACOMINI, A. A; GERDES, L; MANSO, M. X; MATTOS, W. T; BATISTA, K. **A alteração sazonal na altura da pastagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha*) em pastejo contínuo interfere na produção de forragem.** Crop and Pasture Science, 2020. Disponível em: <https://bioone.org/journals/crop-and-pasture-science/volume-71/issue-3/CP19156/Seasonal-alteration-in-sward-height-of-Marandu-palisade-grass-Brachiaria/10.1071/CP19156.short>

TOMAZELLO, D. A; MELO, E. M. F; SANTOS, A. J. M; BACKES, C; TEODORO, A. G; RIBON, A. A. **Adubação orgânica em pastagens. Ciências Agrárias: limites e potencialidades em pesquisa**, Editora Científica 2023. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/231014712.pdf>

VALOTE, P. D. Acúmulo de Forragem e Estrutura dos Pastos das Cultivares BRS Zuri e BRS Quênia (*Megathyrus maximus*) Sob Manejo Rotacionado. **UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE ZOOTECNIA**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://rima.ufrrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/14901/3/2018%20-%20Priscila%20Dornelas%20Valote.pdf>

WOLF Sementes. Mavuno *Brachiaria* Híbrida, 15 Anos é Mais Produtividade em Campo. 2013. Disponível em: <https://www.wolfseeds.com.br/Mavuno>.

ZANELA, M. B; DERETI, R. M. *Boas práticas agropecuárias na produção de leite: da pesquisa para o produtor*. **Embrapa Clima Temperado, 2017**. (Documento, 439). Pelotas, RS. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332301649_Boas_Praticas_Agropecuarias_na_Producao_de_Leite_da_Pesquisa_para_o_Produtor/links/5caccf5ca6fdccfa0e7c94d1/Boas-Praticas-Agropecuarias-na-Producao-de-Leite-da-Pesquisa-para-o-Produtor.pdf.