

Avaliação da produtividade do Capim Miyagui em solos com adubação e solo sem adubação: Impactos na qualidade da forrageira e no crescimento vegetativo

Tábada de Freitas Martins^{1*}, Geyson Ribeiro Neto², Celso Pereira de Oliveira³

¹Acadêmica do Curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná. Ji-Paraná, RO. E-mail: tabadaf.freitas10@gmail.com.

²Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná. Ji-Paraná, RO. E-mail: geysonribeiro10@gmail.com.

³Docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná. Ji-Paraná, RO. E-mail: celso.oliveira@saolucasjiparana.edu.br.

Autor Correspondente: *Tábada de Freitas Martins. Acadêmica do Curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná. Ji-Paraná, RO. Rua Castelo Branco N°3863, Bairro Jardim dos estados, Jarú, RO, Brasil. Fone: (69) 69 9 9305-5736, E-mail: tabadaf.freitas10@gmail.com. **Recebido:** 03/11/2024 **Aceito:** 08/12/2024.

Resumo

O Brasil é destaque mundial na produção agropecuária, onde as pastagens têm papel fundamental na alimentação do rebanho bovino. No entanto, com a redução das áreas de pastagem e a crescente demanda por carne e leite, torna-se essencial otimizar a produtividade das forrageiras. O *Panicum maximum* cv. Miyagui é uma forrageira de alto valor nutricional e grande potencial produtivo, especialmente sob condições de adubação e manejo adequados. Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto da adubação no perfilhamento e no rendimento de biomassa (massa verde e massa seca) dessa cultivar, cultivada em vasos com e sem adubação. O experimento foi realizado em condições controladas, e as variáveis de perfilhamento e rendimento de biomassa foram mensuradas periodicamente. Os resultados indicaram que as plantas com adubação apresentaram um perfilhamento médio significativamente superior (7,0 perfilhos por planta) em comparação com as plantas sem adubação (2,25 perfilhos por planta). Além disso, a adubação promoveu um aumento expressivo na massa verde e seca, com médias de 106,43g e 20,25g, respectivamente, enquanto as plantas sem adubação tiveram médias de 5,7g (massa verde) e 1,6g (massa seca). A variabilidade dos dados foi maior no grupo adubado, sugerindo uma resposta diferencial das plantas ao manejo nutricional, possivelmente influenciada por fatores intrínsecos e ambientais. Conclui-se que a adubação é essencial para maximizar o perfilhamento e o rendimento de biomassa do *Panicum maximum* cv. Miyagui, evidenciando seu papel como uma estratégia fundamental para melhorar a produtividade forrageira. O manejo adequado de nutrientes pode aumentar significativamente a qualidade e a disponibilidade de forragem, promovendo a sustentabilidade da pecuária brasileira e reduzindo a necessidade de expansão de áreas de pastagem.

Palavras chave: *Panicum maximum*. Sustentabilidade. Pecuária. Forrageira Miyagui.

Abstract

Brazil stands out globally in agricultural production, with pastures playing a fundamental role in cattle feed. However, with the reduction of pasture areas and the growing demand for meat and milk, optimizing forage productivity has become essential. *Panicum maximum* cv. Miyagui is a high-nutritional-value forage grass with significant productive potential, especially under appropriate fertilization and management conditions. This study aimed to evaluate the impact of fertilization on the tillering and biomass yield (green and dry mass) of this cultivar, cultivated in pots with and without fertilization. The experiment was conducted under controlled conditions, and tillering and biomass yield variables were measured periodically. Results indicated that fertilized plants showed a significantly higher average tillering (7.0 tillers per plant) compared to unfertilized plants (2.25 tillers per plant). Additionally, fertilization led to a substantial increase in green and dry mass, with averages of 106.43g and 20.25g, respectively, while unfertilized plants had averages of 5.7g (green mass) and 1.6g (dry mass). Data variability was greater in the fertilized group, suggesting a differential response to nutrient management, possibly influenced by intrinsic and environmental factors. In conclusion, fertilization is essential to maximize the tillering and biomass yield of *Panicum maximum* cv. Miyagui, highlighting its role as a fundamental strategy to improve forage productivity. Proper nutrient management can significantly enhance the quality and availability of forage, promoting the sustainability of Brazilian cattle production and reducing the need for pasture area expansion.

Keywords: *Panicum maximum*. Sustainability. Livestock farming. Miyagui forage.

1. Introdução

O Brasil destaca-se globalmente por sua vocação agropecuária, com essa atividade fundamental representando impressionantes 24,8% do PIB nacional (LUZ & FOCHEZATTO, 2022). De acordo com o IBGE, em 2023, o abate de bovinos no Brasil teve um aumento de 13,7% em relação ao ano anterior, totalizando 34,06 milhões de cabeças abatidas, predominantemente terminados em sistemas de pasto (IBGE, 2023). Nesse contexto, as forrageiras assumem um papel crucial, sustentando a alimentação do rebanho. Aproximadamente 200 milhões de hectares são dedicados a pastagens, servindo como fonte alimentar para os rebanhos bovinos de corte e leite (TERRA et al., 2019).

Desde a década de 1990, a área destinada ao cultivo de pastagens tem diminuído, apesar do crescimento contínuo do número de animais. Essa realidade destaca a importância da quantidade e da qualidade da pastagem disponível, que são determinantes para a produtividade do sistema. Para maximizar a produção, é imprescindível aumentar a oferta de forragem sem comprometer sua qualidade (CAITANO et al., 2023).

A forrageira *Panicum maximum* cv. Miyagui é uma escolha estratégica para os pecuaristas, dada sua elevada produtividade e valor nutricional, com altos níveis de proteína bruta e digestibilidade. Comparada a outras forrageiras, como *Brachiaria spp.*, o capim Miyagui se destaca, especialmente quando recebe adubação e irrigação, apresentando um rendimento superior e uma rápida rebrota, o que o torna ideal para sistemas de pastejo intensivo (PEREIRA et al., 2019; JANK et al., 2022).

A espécie *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) é a forrageira mais produtiva propagada por sementes, é de

origem africana e amplamente utilizada nas formas de pastagem e silagem (TEIXEIRA et al., 2022). O capim Miyagui oferece vantagens significativas em sistemas de produção intensiva em comparação a outras forrageiras, como *Brachiaria brizantha* e o capim-elefante. Embora a *Brachiaria* seja reconhecida por sua rusticidade, o capim Miyagui se sobressai pela maior produção de matéria seca e um valor nutricional superior, resultando em maiores ganhos de peso e produção de leite (CRUZ et al., 2016). O capim-elefante, por sua vez, exige um manejo intensivo para manter sua qualidade. Em contraste, o capim Miyagui proporciona alta produtividade com menor exigência de manejo, tornando-se mais econômico em termos de mão de obra (WIEGERT et al., 2022).

O impacto econômico do uso do capim Miyagui na pecuária brasileira pode ser extremamente significativo. Em um cenário em que a demanda por carne e leite cresce continuamente, tanto no mercado interno quanto externo, a adoção de forrageiras de alto desempenho, como o capim Miyagui, pode potencializar a competitividade dos produtores (CAITANO et al., 2023). Essa eficiência na produção de carne e leite pode resultar em menores custos de produção e um aumento na oferta de produtos de origem animal de alta qualidade, ampliando as oportunidades de exportação do Brasil (VILELA et al., 2017). Além disso, a escolha de gramíneas como o capim Miyagui pode trazer benefícios significativos para a sustentabilidade ambiental. Sua alta produtividade contribui para minimizar a necessidade de desmatamento para a expansão das áreas de pastagem. Quando manejado adequadamente, o capim Miyagui demonstra eficiência no uso de nutrientes, o que pode colaborar para a preservação da

qualidade do solo e para a mitigação de impactos ambientais (MARTINS et al., 2023). Este experimento visa avaliar a produtividade do capim Miyagui em solos com e sem adubação, analisando o número de perfilhos e comparando os tratamentos em relação ao rendimento de biomassa, tanto em massa verde quanto em massa seca das folhas.

2. Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na estufa do Centro Universitário São Luca Ji-Paraná, localizado no município de Ji-Paraná, Rondônia. As coordenadas geográficas do local são 10°51'49" S de latitude e 61°57'36" W de longitude, com uma altitude de 175 metros acima do nível do mar. Durante o período de agosto a novembro, o clima em Ji-Paraná caracterizou-se por temperaturas médias que variaram entre 26°C e 27,8°C, com máximas que atingiram até 34°C em agosto e mínimas em torno de 22°C a 23°C. A umidade relativa do ar apresentou um padrão sazonal, iniciando-se em aproximadamente 52% em agosto e aumentando gradativamente até atingir 84% em novembro, em função da aproximação da estação chuvosa.

A precipitação mensal também demonstrou uma significativa variação, com valores de 26 mm em agosto aumentando para 220 mm em novembro, indicando o início das chuvas mais constantes típicas dessa época do ano. Essas condições climáticas foram consideradas na análise da produtividade do capim Miyagui e na interpretação dos resultados do experimento.

2.1 Correção do solo usado no experimento

Para o plantio da forrageira, inicialmente foi realizada a correção do solo com calcário no dia 25 de setembro de 2024. Em seguida, o solo foi adubado com NPK, e o plantio ocorreu no dia 28 de setembro de 2024. Posteriormente, no dia 21 de outubro de 2024, foi realizada uma segunda adubação, desta vez utilizando apenas ureia. A correção do solo foi feita para atender as necessidades mineralógica do mesmo, conforme demonstrado na análise apresentada na figura 1. Foi necessária para fazer a adubação conforme a necessidade os cálculos de calagem (tabela 3) adubação de N (tabela 6) P (tabela 8) K (tabela 7) e o cálculo do volume e área do vaso do capim (tabela 1).

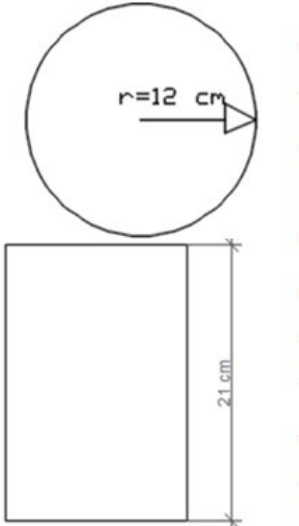
Amostra	pH em água -3476	pH em CaCl ₂ CaCl ₂	Fósforo mg/dm ³	Potássio. cmol/dm ³	Potássio mg/dm ³	Ca+Mg cmol/dm ³	Cálcio cmol/dm ³	Magnésio cmol/dm ³	Alumínio cmol/dm ³	Hidrogênio cmol/dm ³	H+AL cmol/dm ³
S.262.2024.SOLO.1.1	5,530	4,980	4,015	0,085	33,060	1,920	1,634	0,286	0,000	3,115	3,115

Amostra	(Soma de Base) cmol/dm ³	(CTC pH 7) cmol/dm ³	(Sat. Bases) %	% Ca	% Mg	% K	% AL	% H	AL (C. ef) %	m%	Ca / Mg	Ca+Mg / k	Ca / k	Mg / k
S.262.2024.SOLO.1.1	2,005	5,120	39,155	31,917	5,586	1,652	0,000	60,845	0,000	5,713	22,708	19,325	3,383	

Figura 1: Resultado da análise química do solo. Laboratório Qualita. **Fonte:** Os autores 2024.

2.2 Cálculo do volume e áreas do vaso

Tabela 1: cálculo do volume e áreas do vaso.

Cálculo do volume e área do vaso do capim			
	Área da base do vaso (Ab)		
	$Ab = \pi \cdot r^2$	Und.	
	$Ab = \pi \cdot 12^2$	cm ²	
	Ab = 452	cm ²	
	Volume 1 = Ab.h		cm ³
	$V1 = 452 \text{ cm} \times 21 \text{ cm}$	cm ³	
	V1 = 9500,17	cm ³	
	Área Lateral do vaso (AL)		Und.
	$AL = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$	cm ²	
	AL = 1583,36	cm ²	
Área Total $AT = 2 \cdot Ab + AL$		Und.	
AT = 2487,36	cm ²		

Fonte: Os autores 2024.

2.3 Cálculo da correção de solo

Tabela 2: Cálculo da Correção de Solo.

CORREÇÃO DE SOLO		
Cálculo de calagem do Panicum Maximun cv Miyagui		
Dados		Und.
Soma de base	2,005	
CTC	5,12	
Saturação Base	39,155	
Saturação de Base Recomendado	60	%
PRNT	80	%
$NC = CTC \times [(V2 - V1) / PRNT]$	NC = 1,33	T/ha

Fonte: Os autores 2024.

2.4 Cálculo calagem do solo

Tabela 3: cálculo calagem do solo.

Cálculos de calagem					Unid.
AT = 2487,36					cm ²
$(1,33 \text{ T/ha}) / 1 \text{ ha}$	1.330.000g / 10.000 m ²	133g / 1 m ²	133g / 10.000 cm ²	0,0133	g/cm ²
$0,0133 \text{ g/cm}^2 \times AT \text{ cm}^2 = \text{Total}$			Total =	33,08	g

Fonte: Os autores 2024.

2.5 Dados para cálculo adubação

Tabela 4: Dados para cálculo adubação.

Dados para Cálculos de Adubação		
Dados		Und.
Ureia	42	%
Super Simples	20 % de P ₂ O ₅	%
Cloreto de potássio	50 % de K	%
Adubos baixos		
Fósforo	4,015	g
Potássio	0,085	g

Fonte: Os autores 2024.

2.6 Recomendação e cálculo de adubação

Tabela 5: Recomendação e cálculo de adubação.

Recomendação Cálculos de Adubação				
Dados				Und.
Nitrogênio	N	50		T/ha
Fósforo	P	120		T/ha
Potássio	K	80		T/ha
XN				
100-----45% X-----50	45X=500	XN=5000/45	TOTAL XN=	111,11
				kg/ha
XP				
100-----20% X-----120	20X=12000	XF=12000/20	TOTAL XF=	600
				kg/ha
XK				
100-----60% X-----80	60X=8000	XK=8000/60	TOTAL XK=	133,33
				kg/ha

Fonte: Os autores 2024.

2.7 Cálculo de adubação de nitrogênio

Tabela 6: cálculo de adubação de nitrogênio.

Cálculos de Adubação de Nitrogênio						
N=Ureia/Vaso						Unid.
AT=	2487,36					cm ²
XN=(111,11kg/ha)/ 1ha	111,110kg/ 10.000 m ²	111.110g/ 10.000 m ²	11,11g/ 1m ²	11,11g/ 10.000 cm ²	0,001111	g/cm ²
0,001111g/cm ² x AT cm ² =Total					Total=	2,76
						g

Fonte: Os autores 2024.

2.8 Cálculo de adubação de fósforo

Tabela 7: Cálculo de adubação de Fósforo.

Cálculos de Adubação de Fósforo						
P=Fósforo/Vaso						Unid.
AT=	2487,36					cm ²
XP=(600kg/ha)/1ha	600kg/ 10.000 m ²	600.000g/ 10.000 m ²	60g/ 1m ²	60g/ 10.000 cm ²	0,006000	g/cm ²
0,006g/cm ² x AT cm ² =Total				Total=	14,92	g

Fonte: Os autores 2024.

2.9 Cálculo de adubação de potássio

Tabela 8: Cálculo de adubação de potássio.

Cálculos de Adubação de Potássio						
K=Potássio/Vaso						Unid.
AT=	2487,36					cm ²
XK=(133,33kg/ha)/1ha	133,33kg/ 10.000 m ²	133.330g/ 10.000 m ²	13,33g/ 1m ²	13,33g/ 10.000 cm ²	0,001333	g/cm ²
0,0013333g/cm ² x AT cm ² =Total				Total=	3,32	g

Fonte: Os autores 2024.

2.10 Pesagem e Cálculos dos Tratamentos

Para a pesagem do material coletado, foi utilizada uma balança de precisão e uma trena para medir o porte adequado para o corte das forrageiras. Após a coleta, realizou-se uma análise de produtividade com base em dois métodos experimentais distintos. Esses testes foram fundamentais para determinar o valor nutritivo da forrageira e avaliar a resposta das plantas às diferentes condições de manejo.

As amostras foram pesadas antes e após o processo de secagem, utilizando novamente a balança de precisão, sendo descontado o peso do recipiente de armazenamento. O teor de matéria seca das folhas e raízes foi determinado pela seguinte equação: Matéria Seca = C-A, onde: C representa o peso da amostra seca; B é o peso da amostra fresca e A é o peso do recipiente utilizado.

Para converter os resultados em uma base de gramas por quilograma de matéria

natural (MN), multiplicou-se o valor obtido por 100, conforme descrito na metodologia de Bueno et al. (2017). Este procedimento assegurou uma avaliação precisa do rendimento e da qualidade nutritiva das forrageiras analisadas.

$$MS (\%) = \frac{[(C - A) \cdot 100]}{(B - A)}$$

O cálculo da massa verde da folha consistiu na pesagem do material vegetal em seu estado fresco, sem passar por secagem. Esse método foi amplamente adotado em estudos de produtividade e crescimento de plantas, pois forneceu uma estimativa do peso total das folhas, incluindo seu conteúdo hídrico. Para realizar esse cálculo, as folhas foram coletadas preferencialmente pela manhã, quando estavam mais hidratadas, minimizando assim a perda de água que poderia afetar o peso. Em seguida, as folhas foram pesadas em uma balança de precisão de

forma rápida para evitar desidratação, e o peso obtido foi registrado em gramas (g) como a massa verde das folhas. Essa abordagem não apenas forneceu dados quantitativos sobre a biomassa, mas também possibilitou a avaliação do estado hídrico e da saúde das plantas sob diferentes condições de manejo e ambiente, sendo uma prática essencial em pesquisas agronômicas (BENINCASA, 2003; TAIZ; ZEIGER, 2017). A massa seca foi definida como o peso do material vegetal após secagem em estufa, com o objetivo de remover a umidade e garantir medições precisas da biomassa.

2.11 Contagem de Perfilhamento

O experimento foi realizado em condições controladas, onde as plantas foram cultivadas em vasos individuais com e sem adubação para avaliar o impacto nutricional no desenvolvimento de perfilhos. Para garantir a precisão e a uniformidade da coleta de dados, o procedimento de contagem foi realizado conforme os seguintes passos:

Estabelecimento e Crescimento das Plantas: Após a semeadura, as plantas foram mantidas sob condições ambientais controladas para garantir uniformidade nas variáveis de temperatura, umidade e luminosidade. Cada vaso foi posicionado de forma a receber a mesma quantidade de luz solar ou iluminação artificial, conforme o caso, e as plantas foram irrigadas regularmente para manter a umidade do substrato.

Aplicação dos Tratamentos de Adubação: O tratamento com adubação foi aplicado a um grupo experimental específico, seguindo uma dosagem padrão recomendada para gramíneas forrageiras, composta principalmente de nitrogênio, fósforo e potássio. As plantas do grupo controle não receberam adubação, permitindo avaliar o perfilhamento em

condições de baixa disponibilidade de nutrientes.

Procedimento de Contagem do Perfilhamento: A contagem de perfilhos foi realizada semanalmente após o estabelecimento das plantas, iniciando quando os primeiros perfilhos emergiram. A contagem foi feita manualmente, contabilizando todos os perfilhos visíveis em cada planta. Considerou-se como perfilho cada broto emergente com uma base foliar visível e independente, conectada ao sistema radicular da planta matriz.

Registro e Organização dos Dados: Os dados de perfilhamento de cada planta foram registrados separadamente para os grupos com e sem adubação. Cada vaso foi identificado com uma etiqueta contendo um número de identificação, o que permitiu monitorar o perfilhamento individualmente ao longo do experimento. A média e o desvio padrão dos perfilhos foram calculados ao final do período experimental para cada tratamento, visando à análise comparativa.

2.12 Análise Estatística

Para a análise dos dados obtidos, foi utilizada estatística descritiva, incluindo cálculo de média, mediana, desvio padrão e coeficiente de variação, com o objetivo de avaliar a variabilidade e a dispersão dos dados. Os dados de perfilhamento, massa verde e massa seca foram analisados para comparar os tratamentos com e sem adubação. Em seguida, foram elaborados gráficos de boxplot para identificar a dispersão dos valores em cada tratamento e visualizar as tendências gerais dos dados.

Para cada variável experimental (perfilhamento, massa verde e massa seca), foram analisados oito vasos, divididos em dois grupos experimentais: quatro vasos com adubação e quatro vasos sem adubação. A

média e o desvio padrão foram calculados para cada grupo, permitindo uma avaliação quantitativa do impacto da adubação sobre o crescimento do *Panicum maximum* cv. Miyagui. Além disso, gráficos de barras com erros padrão foram utilizados para ilustrar as diferenças médias entre os tratamentos, facilitando a visualização das variações dentro de cada grupo.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Microsoft Excel, e os resultados foram organizados em tabelas e figuras que destacam as diferenças entre os tratamentos.

3. Resultados e discussão

Os dados coletados demonstram diferenças no perfilamento de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivado em vasos com e sem adubação (figura 2). Observou-se que as plantas cultivadas com adubação apresentaram um perfilamento médio significativamente superior (média = 7,0) em comparação com aquelas sem adubação (média = 2,25). O desvio padrão nos tratamentos com adubação foi de 2,45, enquanto sem adubação foi de 0,96, indicando maior variabilidade nos valores do tratamento com adubação.

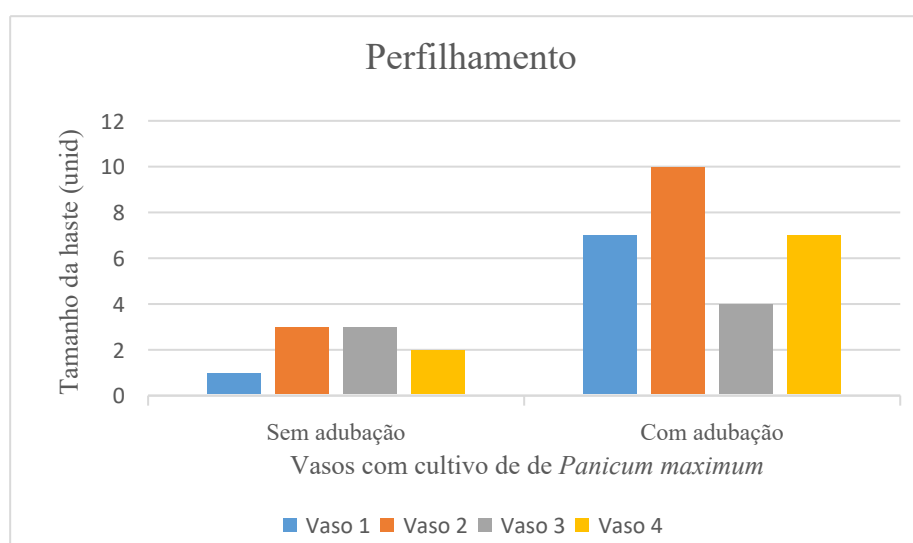


Figura 2: Média e desvio padrão na avaliação do perfilamento de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivada em vasos, com e sem adubação. **Fonte:** Os autores 2024.

Diferente da figura 2, a figura 3 traz uma compreensão geral entre os dados que o experimento apresentou sobre a análise do perfilamento de *Panicum maximum* cv. Miyagui nas condições com e sem adubação. Observa-se que as plantas cultivadas sem adubação apresentaram uma média de 2,25 perfilhos por planta, com desvio padrão de 0,96, indicando um crescimento mais homogêneo e limitado pela falta de nutrientes. Em contraste, as plantas que receberam adubação exibiram uma média

significativamente maior, de 7,0 perfilhos por planta, com um desvio padrão de 2,45.

Essa variação maior sugere uma resposta diferencial à adubação, onde alguns indivíduos absorveram e utilizaram os nutrientes de forma mais eficiente do que outros, provavelmente devido a fatores intrínsecos ou ambientais específicos. Esses dados reforçam o papel da adubação, especialmente de nutrientes como o nitrogênio, no estímulo ao perfilamento e ao vigor vegetativo das gramíneas, indicando

que a adubação não só aumenta a média de perfilhamento, mas também amplia a dispersão dos valores devido a respostas individuais das plantas ao manejo nutricional.

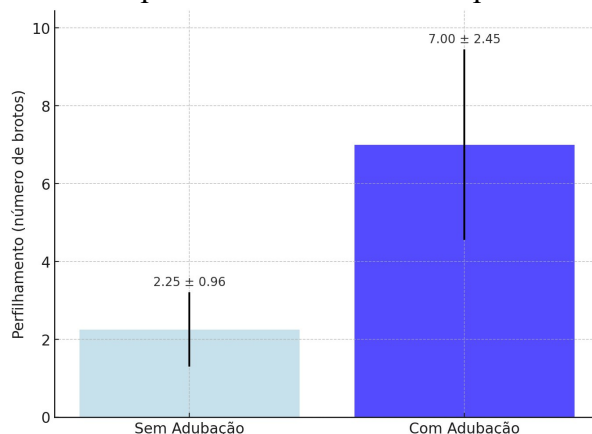


Figura 3: Visão geral do perfilhamento de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivado com e sem adubação. **Fonte:** Os autores 2024.

Para complementar os dados, a figura 4 apresenta um gráfico boxplot comparativo do perfilhamento de *Panicum maximum* com e sem adubação. Esse gráfico mostra a dispersão dos valores em cada condição,

destacando a diferença de perfilhamento entre os tratamentos. Observa-se uma mediana mais alta e uma maior variabilidade nos dados de plantas com adubação, indicando que o tratamento promoveu um aumento no perfilhamento com variação entre os vasos.

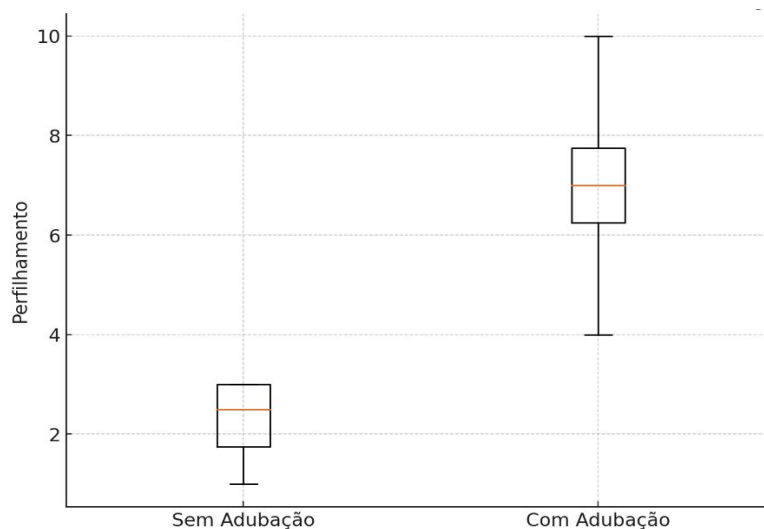


Figura 4. Dispersão dos valores em cada condição (sem e com adubação) no perfilhamento (cm) de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivada em vasos, com e sem adubação. **Fonte:** Os autores 2024.

A adubação tem um papel crucial no crescimento de gramíneas tropicais como o *Panicum maximum*, influenciando diretamente na sua capacidade de perfilhamento, aspecto que está intimamente

relacionado com a capacidade da planta de captar luz, maximizar o uso de nutrientes e, conseqüentemente, aumentar sua produtividade (CASTAGNARA et al., 2011;

SOUSA, 2022). Segundo literatura recente, o fornecimento de nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, tem um impacto direto no desenvolvimento de novas hastes, uma vez que esses nutrientes participam de processos fundamentais para o crescimento celular e fotossíntese, promovendo o vigor da planta (OLIVEIRA et al., 2007; JAYME et al., 2022).

Em experimentos semelhantes, gramíneas forrageiras submetidas à adubação nitrogenada, por exemplo, apresentaram aumentos expressivos no perfilhamento, refletindo em uma biomassa superior em comparação aos grupos sem adubação (CASTAGNARA et al., 2011). Isso se alinha com o presente estudo, onde a adubação potencializou o crescimento vegetativo do *Panicum maximum*, promovendo uma maior densidade de perfilhamento.

Adicionalmente, o menor desvio padrão nos vasos sem adubação pode ser explicado pela limitação nutricional uniforme, que restringe o crescimento e desenvolvimento das plantas de forma mais homogênea. Em contrapartida, a variação observada no grupo adubado pode ser atribuída à resposta diferenciada das plantas ao manejo nutricional, possivelmente influenciada por outros fatores ambientais e edáficos. Souza e Bitar (2021) realizaram um experimento onde avaliaram o efeito do nitrogênio sobre o número de perfilhos (NP) e folhas por perfilho (FPP) com a dosagem de 0 kg N ha⁻¹, 200 kg N ha⁻¹ e 300 kg de N ha⁻¹. Os dados constataram que a dosagem de 300 N ha⁻¹ se diferiu das demais, com maior número de perfilhos /m² (NP/m²), tanto na

cultivar Mombaça e Zuri. A dose de 300 kg N ha⁻¹ promoveu maior produção nas cultivares e variáveis analisadas. Na variável folhas por perfilho (FPP), não houve diferencia em nenhum dos tratamentos. As forragens tiveram a sua produtividade aumentada com adubação, nitrogenada. O N que altera o desempenho de crescimento das plantas, ampliando a produção das pastagens, essencialmente quando a forrageira responde com eficácia a sua aplicação, como é o caso da espécie *P. maximum*.

Os resultados deste estudo reforçam a importância do manejo nutricional adequado em sistemas de produção forrageira, onde a adubação, sobretudo a nitrogenada, surge como fator determinante na maximização do potencial produtivo e no aumento da longevidade das pastagens (SKONIESKI, 2009; BERTOL, 2021). Os resultados obtidos para a avaliação de massa verde e massa seca de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivado com e sem adubação demonstram um efeito expressivo da adubação no desenvolvimento da biomassa da forrageira.

Observou-se que, para a massa verde, as plantas cultivadas sem adubação apresentaram uma média de 5,7g, com valores variando de 0,4g a 15,2g. Em contraste, as plantas que receberam adubação tiveram um aumento substancial, alcançando uma média de 106,43g e variando de 17g a 351,6g. Essa maior amplitude e o desvio padrão elevado (163,54) refletem uma variabilidade considerável no crescimento, possivelmente associada a fatores de absorção diferenciada de nutrientes ou condições ambientais específicas de cada vaso (figura 5).

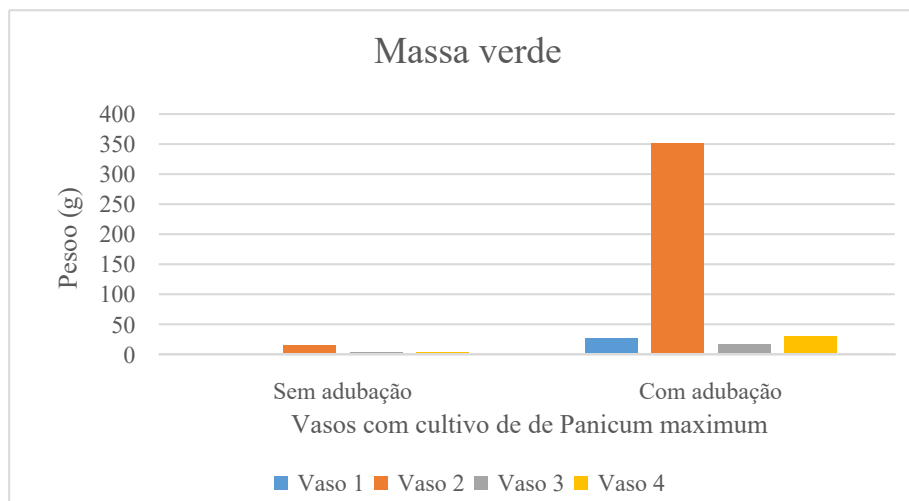


Figura 5: Média e desvio padrão na avaliação da massa seca de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivada em vasos, com e sem adubação. **Fonte:** Os autores 2024.

Na massa seca, os dados reforçam o padrão observado na massa verde. As plantas sem adubação apresentaram uma média de massa seca de 1,6g, com valores entre 0,08g e 5,2g, indicando uma limitação no crescimento devido à baixa

disponibilidade de nutrientes. Já nas plantas com adubação, a média de massa seca foi de 20,25g, com uma dispersão entre 2,4g e 53,2g e desvio padrão de 22,61, demonstrando o impacto positivo da adubação no desenvolvimento da biomassa seca (figura 6).

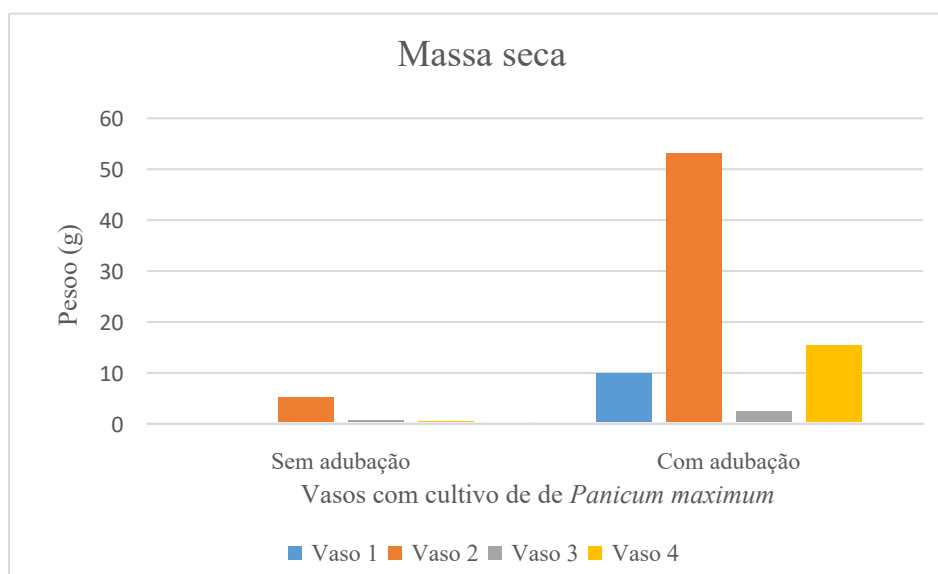


Figura 6: Média e desvio padrão na avaliação da massa verde de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivada em vasos, com e sem adubação. **Fonte:** Os autores 2024.

Esses resultados indicam que a adubação promoveu um aumento substancial tanto na massa verde quanto na massa seca

das plantas, evidenciando que a adição de nutrientes, especialmente nitrogênio, contribui significativamente para o desenvolvimento da biomassa vegetal em

gramíneas. A figura 7 traz uma visão global pela comparação entre os dados que o experimento apresentou para massa seca e verde, apresentando uma visão mais ampla onde observa-se que as plantas com adubação apresentaram um aumento significativo em

ambas as variáveis, com média de massa verde de $106,43g \pm 163,54g$ e média de massa seca de $20,25g \pm 22,61g$, em comparação com as plantas sem adubação, que apresentaram médias de $5,7g \pm 6,51g$ para massa verde e $1,6g \pm 2,42g$ para massa seca.

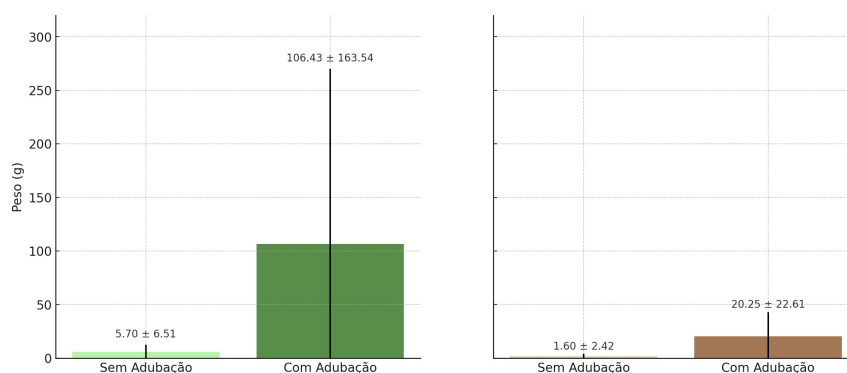


Figura 7: Comparação dos pesos de massa verde e massa seca de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivado com e sem adubação. As barras representam a média dos valores de peso (em gramas) para cada condição, com o desvio padrão indicado pelas barras de erro. **Fonte:** Os autores 2024.

Estes resultados evidenciam o efeito positivo da adubação no crescimento e desenvolvimento da biomassa da forrageira. Alguns estudos confirmam que o nitrogênio é essencial para o crescimento e síntese de proteínas, aumentando a capacidade fotossintética e o vigor geral das plantas (CARNEIRO et al., 2016; SILVA, 2022). A variabilidade observada nos dados com adubação, principalmente na massa verde, pode ser influenciada pela absorção diferenciada de nutrientes ou por fatores ambientais.

A adubação é fundamental para alcançar altos rendimentos em pastagens tropicais, como *Panicum maximum*, onde a disponibilidade de nutrientes promove um aumento na produção de biomassa, beneficiando o valor nutritivo da forragem e sua sustentabilidade como fonte de

alimentação animal (MAGALHÃES, 2023; MARTUSCELLO et al. 2022). A menor variação nos grupos sem adubação indica uma limitação no desenvolvimento das plantas, possivelmente pela falta de nutrientes essenciais, o que restringe seu potencial de crescimento.

O boxplot comparativo exibe a dispersão dos valores de peso de massa seca e verde para *Panicum maximum* cv. Miyagui, cultivado com e sem adubação (figura 8). Observa-se que o grupo com adubação apresenta uma mediana significativamente mais alta, com valores muito dispersos, refletindo o aumento substancial da massa vegetal promovido pela adubação. Esse tratamento revelou uma variação ampla, com alguns valores extremos (outliers), indicando resposta variável das plantas ao adubo.

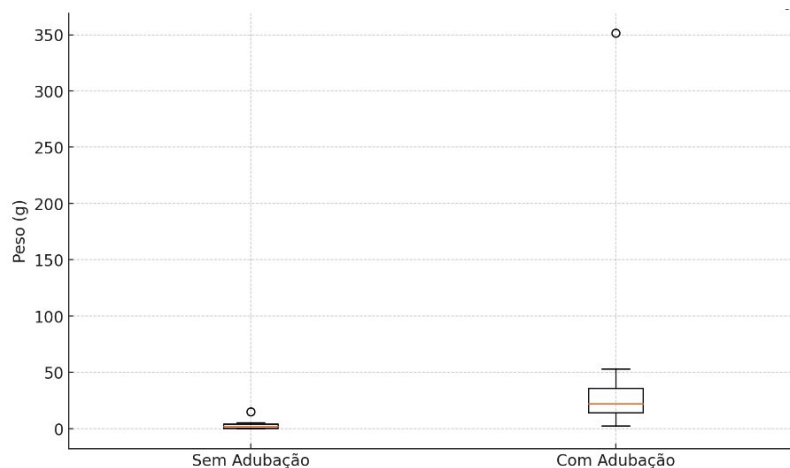


Figura 8: Dispersão dos valores de perfilamento de *Panicum maximum* cv. Miyagui cultivado com e sem adubação. **Fonte:** Os autores 2024.

No grupo sem adubação, a mediana é visivelmente menor, com uma dispersão reduzida, sugerindo que a limitação nutricional restringiu o crescimento de forma mais homogênea entre as amostras.

A adubação, especialmente com nitrogênio, é amplamente documentada na literatura como fator essencial para o crescimento e acúmulo de biomassa em gramíneas tropicais (CASTAGNARA, 2011). Nutrientes como nitrogênio e fósforo são cruciais para a síntese de proteínas e outros processos fotossintéticos que suportam o crescimento vegetal. O alto desvio observado no grupo adubado, conforme mostrado no gráfico, pode estar relacionado a fatores intrínsecos e ambientais que influenciam a capacidade de absorção e uso eficiente dos nutrientes.

Segundo Factori et al. (2017), se a matéria orgânica do solo for limitante ao desenvolvimento, o incremento do N na forma de adubação mineral ou orgânica é fator imprescindível para o aumento da produtividade de massa verde da forrageira. Dessa forma foi realizado um

experimento onde o autor usou 3.480m² do capim Mombaça. O experimento constou de 6 tratamentos (Doses de Nitrogênio) em delineamento em blocos casualizados que foram distribuídas em 4 blocos de 870 m², com seis parcelas de 145 m² (1 repetição por bloco). Os tratamentos utilizados no experimento foram: T1 -0 kg ha⁻¹ de N (controle); T2 -50 kg ha⁻¹ de N; T3 -100kg ha⁻¹ de N; T4 -200 kg ha⁻¹ de N; T5 -300 kg ha⁻¹ de N e T6 -400 kg ha⁻¹ de N. O nitrogênio foi fornecido usando-se como fonte a ureia. Com relação à produtividade de massa verde por hectare do capim mombaçano a dose de 400 kg ha⁻¹ diferiu significativamente do tratamento 0 kg ha⁻¹ de N. Já para a massa seca, o maior acúmulo de massa seca da forrageira, foi registrado na área onde foram aplicados 400 kg de nitrogênio⁻¹ por hectare, diferindo significativamente das áreas que receberam apenas 0, mostrando que a adubação é de suma importância para a produtividade dando mais mais qualidade e crescimento vegetativo.

Para Mignacca (2022) através de um experimento para avaliar diferentes manejos de nitrogênio solo cultivado com panicum cv Mombaça submetida a adubação mineral constatou que o manejo de N mineral do

sistema propiciou maior produtividade de massa verde da forrageira. No experimento de Souza e Bittar (2021) constatou-se diferenças significativas nas cultivares da dose de 300 kg N ha⁻¹ que foram superiores as cultivares do tratamento de 200 kg N/ha-1 nas variáveis produção em g/m² de massa seca (MS). Esses resultados destacam a importância da adubação para maximizar o potencial produtivo e a eficiência das gramíneas em sistemas de produção forrageira, onde a disponibilidade de nutrientes promove não apenas um aumento na biomassa, mas também na qualidade nutricional da forragem (GALINDO et al., 2018).

4. Conclusão

Os resultados deste estudo demonstraram que a adubação teve um efeito significativo no desenvolvimento do *Panicum maximum* cv. Miyagui, atendendo aos objetivos de avaliar o perfilhamento e o rendimento de biomassa (massa verde e massa seca) em plantas cultivadas com e sem adubação. Observou-se que as plantas adubadas apresentaram um perfilhamento médio significativamente superior, com maior número de brotos por planta, comparadas às plantas sem adubação. Essa diferença reflete o impacto positivo dos nutrientes, especialmente do nitrogênio, no estímulo ao crescimento vegetativo e na capacidade de perfilhamento da forrageira.

Além do aumento no perfilhamento, a adubação também proporcionou uma elevação expressiva na massa verde e massa seca, com valores médios significativamente maiores nas plantas adubadas em relação às não adubadas. A maior variabilidade observada no grupo com adubação sugere que, embora a adubação seja essencial para maximizar o rendimento, fatores adicionais como a capacidade de absorção de nutrientes

e as condições ambientais podem influenciar a resposta individual das plantas. Em contrapartida, o grupo sem adubação apresentou um crescimento mais limitado e homogêneo, indicando que a disponibilidade restrita de nutrientes condicionou o desenvolvimento de maneira uniforme e com menores valores de biomassa.

Esses resultados destacam a importância da adubação como estratégia indispensável para otimizar a produtividade de *Panicum maximum* em sistemas de produção forrageira, especialmente em solos com baixa fertilidade. A adoção de um manejo nutricional adequado pode, portanto, potencializar o rendimento e a qualidade da forragem, contribuindo para a sustentabilidade e competitividade da pecuária brasileira. Em um cenário de crescente demanda por carne e leite, a utilização de cultivares de alto desempenho como o capim Miyagui, aliado ao manejo eficiente de nutrientes, oferece uma solução viável para aumentar a produção de biomassa sem expansão de área, promovendo a sustentabilidade ambiental.

5. Declaração de conflitos de interesses

Nada a declarar.

6. Referências

BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003.

BERTOL, Felipe Dalla-zen. Adubação nitrogenada no cultivo hibernal em sistema de produção de soja: influência do pastejo e da época de reposição de fósforo e potássio. 2021.

CARNEIRO, Renato da Silva. Resposta do Capim Mombaça na Fase de Estabelecimento

a Fontes de Nitrogênio em Neossolo Quartzarênico Órtico. 2016.

CAITANO, T.B.S.; HOMMA, A.K.O.; SANTOS, M.A.S.; BRASIL, E.C.; BELTRÃO, N.E.S. Perfil tecnológico da pecuária bovina paraense e os desafios da sustentabilidade das pastagens. Colóquio-Revista do Desenvolvimento Regional, v. 20, n. 4, p. 253-277, 2023.

CASTAGNARA, D. D. et al. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. Archivos de zootecnia, v. 60, n. 232, p. 931-942, 2011.

CASTAGNARA, Deise Dalazen et al. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. Semina: Ciências Agrárias, v. 32, n. 4, p. 1637-1647, 2011.

CRUZ, P. G. S.; SANTOS, R. V.; OLIVEIRA, L. S.; SANTOS, M. C. Comportamento produtivo de gramíneas forrageiras tropicais em solos de baixa fertilidade. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 45, n. 3, p. 270-279, 2016.

TEIXEIRA, A. et al. *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*). In: JAYME, D. G.; GONÇALVES, L. C.; RAMIREZ, M. A.; MENEZES, R. A. Gramíneas Forrageiras Tropicais. 1. ed. Belo Horizonte: FEPE, 2022. p. 127-149.

FACTORI, A. M. et al. Produtividade de massa de forragem e proteína bruta do capim Mombaça irrigada em função da adubação nitrogenada. Universidade do Oeste Paulista, v. 13, n. 3, 2027.

GALINDO, F. S.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; DUPAS, E.; LUDKIEWICZ, M. G. Z. Application of different nitrogen doses to increase nitrogen efficiency in Mombasa guine grass (*Panicum maximum* cv. Mombaça) at dry and rainy seasons. Australian Journal of Crop Science, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Em 2023, abate de bovinos cresce e o de suínos e frangos atingem recordes. Agência de Notícias IBGE, 2023.

JAYME, Diogo Gonzaga et al. Gramíneas forrageiras tropicais. 2022.

JANK, L.; MARTUSCELLO, J. A.; EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; RESENDE, R. M. S. *Panicum maximum* Jacq. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.), Plantas forrageiras (Cap. 5, p. 165-190). Viçosa, MG: Editora UFV, 2022.

LUZ, A.; FOCHEZATTO, A. O transbordamento do PIB do Agronegócio do Brasil: uma análise da importância setorial via Matrizes de Insumo-Produto. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 61, p. e253226, 2022.

MAGALHÃES, Auara Rupiara. Rotações de sistemas de manejo do solo e consórcio de milho com *Panicum maximum* cv Miyage na cultura da soja. 2023.

MARTINS, P. C. D.; DE MELO, S. G. F.; PEREIRA, S. L. Desempenho do milho consorciado com *Panicum maximum* Miyagi

- em sistema ILP. *Revista Contemporânea*, v. 3, n. 11, p. 22652-22674, 2023.
- MARTUSCELLO, Janaina Azevedo; DOS SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino; DOS SANTOS BRAZ, Thiago Gomes. Relações entre a escolha da planta forrageira e a espécie animal. SANTOS, Mércia Virginia Ferreira dos; NEIVA, José Neuman Miranda (ed.). *Culturas forrageiras no Brasil: uso e perspectivas*. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica, 2022., 2022.
- MIGNACCA, F. A. Solo cultivado com Panicum cv Mombaça submetida a adubação mineral e em consórcio com leguminosas e soja no verão. Unoeste, 2020.
- OLIVEIRA, Aline Barros et al. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, p. 1006-1013, 2007.
- PEREIRA, D. H.; SANTOS, J. R.; MENDONÇA, F. C. Produção e valor nutricional de forragens tropicais sob diferentes níveis de adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 43, e0180170, 2019.
- SILVA, Eduarda Castro da. ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA O CAPIM MASSAI PANICUM MAXIMUM (SYN. MEGATHYSUS MAXIMUM CV. MASSAI) SOB ÉPOCAS DE VEDAÇÃO E IDADES DE UTILIZAÇÃO. 2022.
- SOUSA, Layane Feitosa. CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DO CAPIM Megathysus maximus (Syn. Panicum maximum) cv. BRS ZURI SUBMETIDO A TIPOS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA. 2022.
- SOUZA, B. A. A.; BITTAR, D. Y. Efeito do nitrogênio nas características estruturais e produção de biomassa em forrageiras do gênero Panicum. *Souza Filho – Ipê Agronomic*, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2021.
- SKONIESKI, Fernando Reimann; VIÉGAS, Julio. NITROGÊNIO E MÉTODO DE DIAGNÓSTICO PARA MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGENS. *Sistemas de Produção Agropecuária–Ano 2009*, 2009.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- TERRA, A. B.; FLORENTINO, L. A.; REZENDE, A. D.; SILVA, N. C. Leguminosas forrageiras na recuperação de pastagens no Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 42, n. 2, p. 11-20, 2019.
- VILELA, Duarte et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. *Revista de política agrícola*, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.
- WIEGERT, T. A. et al. Produtividade do capim Miyagi em resposta a aplicação de diferentes níveis de NPK. *Iguazu Science*, v. 2, n. 3, p. 24-30, 2024.