

DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS SOB DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO.

Ruan de Souza Bastos Siqueira, Gregory Almeida Barbosa, André Rozetti Cristóvão y Clayton Luís Baravelli de Oliveira.

Cita:

Ruan de Souza Bastos Siqueira, Gregory Almeida Barbosa, André Rozetti Cristóvão y Clayton Luís Baravelli de Oliveira (2025). *DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS SOB DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO. XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da Biologia. Instituto Federal de São Paulo - Câmpus São Roque, São Roque.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/jpctifpsrq/43>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/paWp/HUp>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS SOB DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO

Ruan de Souza Bastos Siqueira

Gregory Almeida Barbosa

André Rozetti Cristóvão

Clayton Luís Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

O trabalho aborda a importância das pastagens no Brasil, que ocupam cerca de 170 milhões de hectares e sustentam o maior rebanho bovino comercial do mundo, destacando o papel central das forrageiras, especialmente as cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu e Piatã) e o milheto (*Pennisetum glaucum*), na produção animal e na sustentabilidade dos sistemas de pecuária. O estudo teve como objetivo avaliar o desempenho dessas três espécies sob diferentes manejos de adubação – química, orgânica e ausência de adubação – com foco na absorção de macronutrientes. O experimento foi conduzido entre janeiro e setembro de 2024 em casa de vegetação no IFSP – Campus São Roque, utilizando delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições e tratamentos que incluíram adubação completa, omissão de N, P ou K, ausência de adubação e uso de composto orgânico. Após a semeadura, as amostras foliares foram analisadas na Unesp de Dracena para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S. Os resultados preliminares mostraram que a omissão de nitrogênio e fósforo foi a que mais impactou negativamente os teores foliares, reduzindo significativamente a disponibilidade desses nutrientes em todas as espécies; o potássio também apresentou decréscimos expressivos quando omitido, sobretudo em Milheto e Marandu. De modo comparativo, o capim Marandu destacou-se com maiores teores médios de N e K, sugerindo maior eficiência de absorção, enquanto o Milheto se mostrou mais sensível à ausência de fósforo, evidenciando a dependência desse nutriente para seu desenvolvimento. A cultivar Piatã apresentou valores intermediários, com relativa estabilidade em alguns nutrientes como Mg e S. Esses resultados reforçam a relevância da adubação equilibrada para manutenção da produtividade e da qualidade nutricional das forrageiras, além de indicarem que a adubação orgânica pode ser uma alternativa sustentável para reduzir impactos ambientais associados ao uso de fertilizantes químicos. Considera-se, portanto, que a continuidade da pesquisa permitirá aprofundar a comparação entre diferentes manejos de fertilidade, contribuindo para o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis na pecuária de corte e leite, conciliando produtividade, conservação do solo e mitigação das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Forrageiras, Adubação, *Brachiaria*, Milheto, Nutrientes.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

As pastagens ocupam aproximadamente 170 milhões de hectares do território brasileiro, correspondendo a cerca de dois terços da área agrícola nacional. Em razão dessa extensa cobertura, o Brasil se destaca na pecuária bovina a pasto, concentrando o maior rebanho comercial do mundo, estimado em cerca de 215 milhões de cabeças. Esses números colocam o Brasil como o segundo maior produtor de carne bovina do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos, e como o maior exportador mundial do produto. (Cherubin *et al.*, 2023; IBGE, 2019).

A braquiária é amplamente reconhecida como a espécie forrageira mais adequada para sistemas de produção de bovinos devido à combinação de alta adaptabilidade, produtividade e eficiência nutricional. Essa forrageira apresenta elevado potencial de adaptação a distintos ambientes, incluindo solos com pH ácido e baixa fertilidade. Além disso, demonstra significativa capacidade de produção de biomassa e rápido rebrote pós-pastejo, garantindo oferta contínua de forragem ao longo do ano. Dentro das espécies do gênero *Brachiaria* a cultivar *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e a cultivar *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã são as mais usadas comumente, porém a Marandu é a espécie mais procurada quando o assunto é produção de

bovinos por possuir resistência elevada a solos ácidos e tolerância a altos teores de alumínio e manganês, além de apresentar bom desempenho em ambientes de média a alta fertilidade. Como relata (Rocha et al., 2023) Essa forrageira é reconhecida pela elevada produção de matéria seca, persistência, boa capacidade de rebrota e resistência a estresses abióticos, como seca, frio e fogo, além de apresentar resistência ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens. Morfologicamente, caracteriza-se por porte robusto, podendo atingir de 1,5 a 2,5 metros de altura, com colmos inicialmente prostrados, perfilhos predominantemente eretos e inflorescências compostas por quatro a seis racemos.

A cultivar *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã apresenta elevada adaptabilidade a diferentes condições climáticas e tipos de solo, sendo indicada especialmente para áreas de média fertilidade. Essa gramínea forrageira é reconhecida pelo crescimento ereto, formação de touceiras e altura entre 0,85 e 1,10 metros. Suas características agrônômicas incluem boa palatabilidade, digestibilidade, resistência a cigarrinhas-das-pastagens e elevada produção de forragem durante o período chuvoso, com teores de proteína na matéria seca variando entre 8% e 11%, o que garante boa oferta nutricional mesmo na estação seca. Além disso, apresenta rápido florescimento e boa recuperação após pastejo, sendo recomendada para sistemas de pastoreio, produção de feno e silagem (Santos; Bertoldo; Maximiano, 2024)

Outra espécie comumente usada é o milheto (*Pennisetum glaucum*), é uma gramínea rústica que se adapta bem a solos pobres, altas temperaturas e falta de água. Possui um sistema radicular vigoroso e grande eficiência na absorção de nutrientes, o que o torna importante em áreas de clima seco. Por ser uma planta do tipo C4, apresenta alta eficiência no uso da água e da luz, destacando-se em regiões áridas e semiáridas. Durante períodos de seca, pode adotar diferentes estratégias de resistência, como reduzir a perda de água, manter processos vitais, antecipar o ciclo ou recuperar-se após o estresse. Além de servir como forragem para animais, é muito usado como planta de cobertura, ajudando a melhorar a fertilidade e a estrutura do solo, reduzindo a erosão e favorecendo a sustentabilidade agrícola (Bertolino et al., 2021).

Historicamente, a pecuária bovina no Brasil é conduzida de uma forma extensiva, com grandes áreas desmatadas e convertidas em pastagens. Inicialmente, essas áreas vão se beneficiar da fertilidade natural do solo que ocorria por conta da ciclagem de nutrientes da floresta, contudo, ao longo do tempo, é perceptível o empobrecimento do solo, já que, em geral, essas áreas não recebem práticas regulares de calagem e adubação (Cherubin et al., 2023).

Dentro de todos os nutrientes perdidos com o empobrecimento do solo, os principais são: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), sem esses nutrientes no solo as plantas podem desenvolver complicações que atrapalham tanto no seu crescimento ou na produção. Segundo (Silva et al., 2024) o N constitui macronutriente primário, fundamental para a síntese de proteínas, ácidos nucleicos e clorofila, além de estar diretamente associado à expansão foliar e ao crescimento radicular; sua deficiência manifesta-se em clorose e redução da biomassa. Já o P desempenha

papel central nos processos de respiração e fotossíntese, sendo componente estrutural de ácidos nucleicos, membranas celulares e moléculas de transferência de energia (ATP); em solos tropicais, sua baixa disponibilidade limita o desenvolvimento vegetal (Costa et al., 2024). O K embora não integre estruturas orgânicas, é essencial à regulação osmótica, abertura estomática, translocação de carboidratos e ativação enzimática, promovendo eficiência fotossintética e qualidade da forragem; sua deficiência reduz a atividade metabólica, ao passo que o excesso pode comprometer a absorção de cálcio e magnésio (Costa, 2025). Com a falta desses é indicado fazer a adubação correta no local, muitos optam pela adubação conhecida como sintética ou química que caracteriza-se pelo fornecimento de nutrientes concentrados ao solo, geralmente nas formas de sais solúveis de N, P e K, porém apesar de sua contribuição no aumento de produtividade a adubação química pode trazer alterações a estrutura física do solo, provocando compactação e diminuindo a capacitação de retenção hídrica.

Em contraposição, a adubação orgânica, derivada de resíduos vegetais, esterco animal, compostagem ou adubos verdes, promove uma abordagem mais holística e sustentável da fertilidade do solo. A liberação gradual de nutrientes evita perdas por lixiviação, ao mesmo tempo em que melhora a CTC (capacidade de troca catiônica) e a estrutura do solo, aumentando a infiltração e a retenção de água. O aporte contínuo de matéria orgânica também sustenta e diversifica a microbiota, favorecendo processos biogeoquímicos fundamentais à ciclagem de nutrientes. Além disso, práticas orgânicas contribuem para a mitigação das mudanças climáticas, uma vez que promovem o sequestro de carbono no solo, reduzindo a concentração atmosférica de CO₂ (Alves et al., 2021; Finatto et al., 2013).

O objetivo desse trabalho é testar as três espécies de forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e *Milheto* - *Pennisetum glaucum*), com a presença ou ausência dos fertilizantes convencional e compara-los com os do adubo orgânico.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido de janeiro de 2024 até setembro de 2024, na casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus São Roque (23°33'S; 47°09'W) a 822 m acima do nível do mar, estado de São Paulo, Brasil. O clima da região segundo a classificação de Köppen, é classificado como Cwa, temperatura média é 19.4°C. Pluviosidade média anual de 1339 mm (ALVARES et al., 2013). As espécies forrageiras utilizadas serão o capim *Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e *Milheto* (*Pennisetum glaucum*). O solo é classificado como ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distroférico com textura arenosa (SANTOS et al., 2018).

As amostras coletadas foram agrupadas em uma amostra composta, destorroado, homogenizado, seca ao ar e passada em peneira com malha de quatro mm de abertura.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental é o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições. Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

Instalação e condução do experimento

Para cada vaso, foi colocado 4 kg de solo após posterior homogeneização com os adubos. O nutriente em estudo foi omitido em função do tratamento. Em seguida o solo foi transferido para

os respectivos vasos de polipropileno de cor preta providos de coletores, devidamente etiquetados e identificados e seguindo a semeadura da forrageira.

Diagnose foliar

As amostras secas da matéria seca foram moídas em moinho tipo Willey (peneira 1 mm) e encaminhadas para análise na Unesp de Dracena e para determinação das concentrações de N (método Kjeldahl), P, K, Ca, Mg e S (digestão nitro perclórica). Para as determinações de P e S, será por espectrofotômetro, e para K, Ca e Mg por espectrometria de absorção atômica (Malavolta; Vitti; Oliveira, 1997).

Resultados/resultados preliminares

A diagnose foliar revelou variações nos teores de macronutrientes entre as culturas de Milheto, Piatã e Marandu, em função dos diferentes tratamentos.

No Milheto, a concentração média de N foi de 10,42 g kg⁻¹, com maior valor observado no tratamento completo (C/A, 12 g kg⁻¹) e o menor no tratamento sem N (5,5 g kg⁻¹). Para P, a média foi de 0,58 g kg⁻¹, destacando-se a redução expressiva no tratamento sem P (0,4 g kg⁻¹). O K apresentou média de 6,17 g kg⁻¹, com queda evidente nos tratamentos -K (5 g kg⁻¹) e S/A (4 g kg⁻¹). Os teores médios de Ca, Mg e S foram, respectivamente, 2,67; 1,08 e 0,73 g kg⁻¹, com decréscimos principalmente nos tratamentos sem adubação completa (S/A e A/O).

Na cultivar Piatã, o N apresentou média de 9,75 g kg⁻¹, sendo o valor mais baixo registrado no tratamento sem N (6,5 g kg⁻¹). O P apresentou redução significativa nos tratamentos -P e S/A (0,4 e 0,5 g kg⁻¹), resultando em média de 0,63 g kg⁻¹. O K variou de 9 g kg⁻¹ (-N) a 4 g kg⁻¹ (S/A), com média de 6,73 g kg⁻¹. Para Ca, Mg e S, as médias foram 2,57; 1,10 e 0,77 g kg⁻¹, respectivamente, com destaque para a estabilidade relativa de Mg e S entre os tratamentos.

Já no Marandu, os maiores valores médios de N (10,17 g kg⁻¹) foram observados, quando comparado às demais espécies, com queda acentuada no tratamento -N (7 g kg⁻¹). O P apresentou média de 0,65 g kg⁻¹, novamente com decréscimo marcado nos tratamentos -P e S/A (0,4 g kg⁻¹). O K manteve-se relativamente elevado (média de 7,08 g kg⁻¹), embora tenha reduzido significativamente nos tratamentos -K (6 g kg⁻¹) e A/O (4 g kg⁻¹). Para Ca, Mg e S, as médias foram de 2,67; 1,17 e 0,73 g kg⁻¹, respectivamente, com valores próximos aos observados para Milheto.

De maneira geral, os resultados indicam que a supressão de N e P impacta diretamente os teores foliares desses elementos em todas as espécies, enquanto a omissão de K, S ou adubação completa também provoca reduções expressivas, sobretudo em K e S. Entre as forrageiras avaliadas, Marandu apresentou maiores teores médios de N e K, enquanto o Milheto mostrou maior sensibilidade à omissão de fósforo.

Considerações finais

A diagnose foliar revelou variações nos teores de macronutrientes entre as culturas de Milheto, Piatã e Marandu, em função dos diferentes tratamentos.

O milho apresentou maior sensibilidade à ausência de fósforo, com reduções acentuadas nos teores foliares, foi notado uma queda expressiva de nitrogênio na sua omissão, indicando dependência desses nutrientes para manter o equilíbrio nutricional. A redução de potássio nos tratamentos sem adubação completa também evidencia a relevância desse elemento para seu metabolismo.

Na piaçava, houve reduções marcantes de nitrogênio e fósforo, enquanto os teores de magnésio e enxofre permaneceram relativamente estáveis, sugerindo maior eficiência de absorção desses últimos. A queda no potássio em tratamentos sem adubação completa reforça sua importância para o desenvolvimento da espécie.

A marandu destacou-se por apresentar os maiores teores médios de nitrogênio e potássio, demonstrando maior capacidade de absorção e uso desses nutrientes, embora também tenha apresentado reduções significativas com a omissão de N e P.

De forma resumida, os resultados mostram que a ausência de nitrogênio e fósforo reduz significativamente seus teores foliares em todas as espécies, enquanto a falta de potássio, enxofre ou adubação completa também diminuiu expressivamente K e S. Entre as forrageiras, Marandu apresentou maiores teores médios de N e K, e o Milho foi mais sensível à deficiência de fósforo.

Referências

ALVES, Raquel Oliveira *et al.* PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO: BENEFÍCIOS PARA O MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA FAMILIAR NO SERTÃO DE ALAGOAS. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 5, n. 3, p. 1–8, 29 set. 2021.

BERTOLINO, Karina Mendes *et al.* Desempenho de crotalaria consorciada com milho na produção de biomassa. **ForScience**, v. 9, n. 1, p. e00895–e00895, 14 maio 2021.

CHERUBIN, Maurício Roberto *et al.* Matéria orgânica do solo em áreas de pastagens no Brasil. [S.d.].

COSTA, Karla Samyly de Queiroz *et al.* Fósforo no sistema solo-planta: uma revisão. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 6, p. e5361–e5361, 20 jun. 2024.

COSTA, Magna Maria Macedo Nunes. Potássio na Agricultura: Potassium in Agriculture. **RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 2, 18 ago. 2025.

FINATTO, Jordana *et al.* A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA AGRICULTURA. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, 14 dez. 2013.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. De. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. [s. l.], 1997.

ROCHA, Alana Caroline *et al.* Diferentes tipos de adubação para o capim Brachiaria brizantha Marandu. **Nativa – Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso**, v. 12, n. 2, 2023.

SANTOS, Camila Alves dos; BERTOLDO, Laryssa Matos; MAXIMIANO, Christian Viterbo. ESTUDO MORFOLÓGICO DO CAPIM-PIATÃ (Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã) EM PRÉ E PÓS-PASTEJO NO SISTEMA ROTACIONADO (AGRONOMIA). **Repositório Institucional**, v. 2, n. 2, 4 mar. 2024.

SILVA, Matheus Hashimoto da *et al.* A RELAÇÃO DO NITROGÊNIO COM O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS E SUAS FORMAS DE DISPONIBILIDADE. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, v. 5, n. 1, p. e514762, 1 jan. 2024.

Apêndice

Tabela 1. Descrição da aplicação de fertilizantes para forrageiras.

Tratamento		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		-----kg ha ⁻¹ -----		
C/A	Com Adubação ¹	40 ²	60	30
-N	Sem N	-	60	30
-P	Sem P	40 ²	-	30
-K	Sem K	40 ²	60	-
S/A	Sem Adubação	-	-	-
A/O	Composto Orgânico	-	-	-

¹ Adubação recomenda por Cantarella *et. Al.* (2022).

² Aplicação de nitrogênio em combertura 30 dias após germinação.

Tabela 2 – Diagnose foliar dos macronutrientes das culturas de Milheto, Piatã e Marandu

Tratamento	Milheto					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg ⁻¹ -----					
C/A	12	0,7	9	3	1,2	0,8
-N	5,5	0,7	9	3	1,2	0,8

XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica

XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas

I Semana da Pedagogia

X Semana da Biologia

-P	11	0,4	6	2	1,0	0,7
-K	12	0,7	5	3	1,1	0,8
S/A	10	0,4	4	2	0,9	0,5
A/O	12	0,6	4	3	1,1	0,8
Média	10,42	0,58	6,17	2,67	1,08	0,73
Piatã						
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg ⁻¹ -----					
C/A	11	0,8	8	2,5	1,1	0,7
-N	6,5	0,7	9	3	1,2	0,8
-P	10	0,4	8,4	2,4	1,1	0,7
-K	11	0,8	6	2,5	1,1	0,7
S/A	9	0,5	4	2	1	0,8
A/O	11	0,6	5	3	1,1	0,9
Média	9,75	0,63	6,73	2,57	1,10	0,77
Marandu						
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg ⁻¹ -----					
C/A	13	0,9	9	3	1,3	0,9
-N	7	0,8	8,5	2,8	1,2	0,8
-P	9	0,4	7,5	2,7	1,1	0,7
-K	11	0,8	6	2,5	1,1	0,7
S/A	9	0,4	7,5	2	1,2	0,5
A/O	12	0,6	4	3	1,1	0,8
Média	10,17	0,65	7,08	2,67	1,17	0,73