

RODRIGO DE OLIVEIRA

PRODUTIVIDADE DE CAPIM MARANDÚ COM E SEM CORREÇÃO E ADUBAÇÃO
DE SOLO

Ji-Paraná
2024

RODRIGO DE OLIVEIRA

PRODUTIVIDADE DE CAPIM MARANDÚ COM E SEM CORREÇÃO E ADUBAÇÃO
DE SOLO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário
São Lucas Ji-Paraná como requisito
parcial para obtenção de grau de
engenheiro agrônomo.

Profª. Orientadora: Me Selma Maria de
Arruda Silva.

Ji-Paraná
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

O48p	Oliveira, Rodrigo de. Produtividade de capim Marandú com e sem correção e adubação de solo. / Rodrigo de Oliveira. – Ji-Paraná, 2024. 23 p.; il. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2024. Orientadora: Prof.^a. Me. Selma Maria de Arruda Silva. 1. <i>Brachiaria brizantha</i>. 2. Solo. 3. Adubação. 4. Correção. 5. Tratamentos. I. Silva, Selma Maria de Arruda. II. Título. CDU 633.2:631.454
------	---

RODRIGO DE OLIVEIRA

**PRODUTIVIDADE DE CAPIM MARANDÚ COM E SEM CORREÇÃO E ADUBAÇÃO
DE SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná como requisito parcial para obtenção de grau de engenheiro agrônomo.

Orientadora: Prof^ª. Me Selma Maria de Arruda Silva.

Ji-Paraná, 10 de dezembro de 2024.

Avaliação/ Nota:

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Orientadora

Prof^º. Me Selma Maria de Arruda Silva.

Centro Universitário São Lucas

Membro da Banca

Prof^º. Me Celso Pereira de Oliveira

Centro Universitário São Lucas

Membro da Banca

Prof^º. Dr Cristiano Costenaro Ferreira

Centro Universitário São Lucas

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e sabedoria que me sustentaram ao longo deste trabalho. À minha família, em especial a minha mãe Lucimar de Oliveira Andrade pelo amor incondicional, e minha esposa Camila de Paula e Silva, pelo apoio constante em todos os momentos desta jornada.

À minha orientadora, Selma Maria de Arruda Silva, pela orientação, dedicação e pelos valiosos ensinamentos que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho. A São Lucas Educacional pela oportunidade de aprendizado e pelos recursos disponibilizados durante esta etapa tão importante da minha formação.

Agradeço também aos colegas e amigos que me incentivaram e compartilharam comigo os desafios e conquistas ao longo do curso, tornando esta caminhada mais leve e significativa.

Por fim, meu reconhecimento às pessoas e instituições que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, seja pelo suporte técnico, financeiro ou emocional. A todos, o meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

O capim Marandú é amplamente utilizado em pastagens no Brasil devido à sua adaptabilidade e resistência. Contudo, muitas áreas de pastagens enfrentam degradação devido à exploração intensiva sem um manejo adequado. Este estudo teve como objetivo avaliar o número de perfilhos e altura de dossel do capim Marandú (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) sob diferentes condições de correção e adubação do solo. A pesquisa foi composta por quatro tratamentos e cinco repetições cada, sendo eles: T1 = testemunha, solo sem correção do pH e sem adubação; T2 = solo com correção de pH; T3 = solo com correção do pH e com adubação e T4 = solo adubado, mas sem correção do pH. O pH do solo foi corrigido com cal hidratada e a adubação foi realizada com NPK 4-14-8. As unidades experimentais foram constituídas vasos de plástico, com capacidade de 8 litros cada, onde foi semeado o capim marandú. Quinze dias após a germinação, iniciaram-se as avaliações de altura de dossel, sendo repetidas aos 22, 29 e 36 dias, sendo que neste último também foi realizada a contagem dos perfilhos. Com relação ao dossel, T3 e T4 se mantiveram com as maiores alturas durante toda o experimento, enquanto que o número de perfilhos apresentou grande variabilidade, inclusive com T2 apresentando maior perfilhamento que T3. A pesquisa demonstrou que a calagem, juntamente com a adubação NPK apresentou uma maior interferência positiva na altura de dossel que no número de perfilhos. Conclui-se que a aplicação desses nutrientes favoreceu o crescimento vegetativo e o perfilhamento.

Palavras chave: *Brachiaria brizantha*. Solo. Adubação. Correção. Tratamentos.

ABSTRACT

Marandú grass is widely used in pastures in Brazil due to its adaptability and resistance. However, many pasture areas are treated due to intensive exploitation without adequate management. This study aimed to evaluate the number of profiles and dose height of Marandú grass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) under different conditions of soil correction and fertilization. The research consisted of four treatments and five replicates each, namely: T1 = control, soil without pH correction and without fertilization; T2 = soil with pH correction; T3 = soil with pH correction and fertilization and T4 = fertilized soil, but without pH correction. Soil pH was corrected with hydrated lime and fertilization was carried out with NPK 4-14-8. The experimental units were provided with plastic pots, with a capacity of 8 liters each, where Marandú grass was sown. Fifteen days after germination, canopy height assessments were started, and were repeated at 22, 29 and 36 days, and on the latter day, profile counting was also performed. Regarding the canopy, T3 and T4 remained with the highest heights throughout the experiment, while the number of profiles showed great variability, including T2 presenting greater tillering than T3. A study demonstrated that liming, together with NPK fertilization, had a greater positive interference in canopy height than in the number of tillers. Concluded that the application of these nutrients favored vegetative growth and tillering.

Keywords: *Brachiaria brizantha*. Soil. Fertilization. Correction. Treatments.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVO GERAL	9
2.1	Objetivos específicos.....	9
3	REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1	Marandu	10
3.2	Importância da correção do solo para o capim marandu	11
3.3	Adubação	12
4	MATERIAL E MÉTODOS	14
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6	CONCLUSÃO	20
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1 INTRODUÇÃO

As forrageiras cultivadas no Brasil, principalmente a do gênero *Brachiaria*, ocupam uma área de mais de 200 milhões de hectares (BONFIM-DA-SILVA E MONTEIRO, 2006).

As forrageiras são consideradas matéria prima para a pecuária com a produção de bovinos, segundo Pires (2018) o sistema extensivo de pastejo é a principal fonte de alimento para os animais. O autor também afirma que o sistema extensivo a pasto é responsável pela grande maioria da produção bovina. Devido ao uso intensivo das pastagens por anos, sem a reposição de nutrientes, a maioria dessas áreas estão degradadas ou em processo de degradação (MATTOS, 2001).

As plantas forrageiras geralmente não recebem adubação, o que, ao longo do tempo, compromete seu potencial de desenvolvimento, reduzindo a qualidade e produtividade. O uso de nitrogênio destaca-se como uma prática essencial para otimizar a recuperação desse nutriente no sistema solo-planta, reduzindo perdas e minimizando impactos ambientais. Além disso, o nitrogênio é fundamental na produção de massa seca, promovendo maior perfilhamento e produtividade, melhorando a qualidade da forragem e aumentando a capacidade de suporte animal por área (BENETT, 2008).

O nitrogênio desempenha um papel fundamental nas vitaminas de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos e enzimas, além de ser essencial para a formação da clorofila, responsável pela pigmentação verde das folhas. Embora o nitrogênio esteja disponível na natureza por meio de processos como fixação biológica, deposição atmosférica e gás nitrogênio atmosférico, essas fontes geralmente não são suficientes para suprir as necessidades das plantas. Por isso, torna-se necessária a aplicação de nitrogênio no solo, frequentemente na forma de ureia (FAGUNDES et al., 2006).

Ribeiro (2021) relata em seu estudo que o fósforo é um nutriente essencial para o metabolismo das plantas, pois participa de processos de transferência de energia, respiração e fotossíntese. Além de fazer parte de macromoléculas e estruturas genéticas, ele é, frequentemente, o elemento mais limitante à produtividade em solos não corrigidos, embora seja encontrado em quantidades inferiores ao nitrogênio e potássio.

A eficiência da adubação com fósforo depende de diversos fatores, incluindo o tipo de solo, a espécie de forrageira e as características da fonte de P utilizada. Em solos argilosos e ricos em óxidos de ferro e alumínio, a maior parte do fósforo no solo está presente em formas insolúveis, tornando-se inacessível para as plantas.

Devido seu nível de eficiência de absorção pelas plantas ser baixo, apenas 5% dos fertilizantes aplicados é absorvido, necessitando de altas doses de Fósforo (P) Vance (2011). Apenas uma pequena fração, cerca de 1%, está disponível na solução do solo, enquanto mais de 80% permanece em formas não assimiláveis pelas plantas. (RIBEIRO, 2021).

De acordo com dados da Embrapa, a deficiência de fósforo pode causar menor desenvolvimento do sistema radicular, redução da quantidade de raízes, redução da produção de sementes e diminuição da palatabilidade.

Segundo Dechen (2010), as maiores perdas de potássio (K) são causadas por lixiviação. O K é pouco adsorvido nas partículas do solo devido ter uma única carga de valência (+) ficando mais vulnerável à lixiviação em comparação a outros, explica Ernane et al. (2007). O que determina a maior e a menor relação de K trocável no solo é a CTC, quanto maior a CTC (Capacidade de Troca de Cátions) maior a retenção do K, ocorrendo menores perdas por lixiviação e maior disponibilidade para planta (YAMADA, 2005).

O capim-marandu é uma gramínea adaptada a solos com baixos níveis de nutrientes, mas responde de forma significativa à adubação. De acordo com Jank et al. (2017) essa abordagem no manejo de pastagens destaca que, para melhorar o potencial produtivo do setor pecuário, é essencial investir tanto na qualidade do solo quanto nas características das forrageiras cultivadas.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a produtividade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em quatro situações diferentes, sendo elas com e sem a aplicação de calagem; e com e sem adubação NPK.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a altura e número de perfilhos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida ou não a calagem e com e sem adubação NPK

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MARANDU

As pastagens, formadas em sua maioria por gramíneas, são a principal fonte de alimentação para ruminantes e cobrem aproximadamente três bilhões de hectares ao redor do mundo, o que corresponde a cerca de 20% da superfície terrestre. Entre as plantas utilizadas para pastagem, as gramíneas tropicais se destacam por sua praticidade e baixo custo. Dentro do gênero *Brachiaria*, que inclui cerca de 100 espécies originárias principalmente da África, a *Brachiaria brizantha* é uma das mais utilizadas, ocupando vastas áreas territoriais (RIBEIRO, 2021).

Cerca de 80% das áreas de pastagens no Brasil são dominadas por genótipos de *Brachiaria*, com destaque para a cultivar Marandu, que ocupa aproximadamente metade desse total

No Brasil, predominam-se sistemas extensivos de aproximadamente 175 milhões de hectares de pastagem, sendo que cerca de 60% apresenta alguma forma de degradação.

A principal ameaça biótica ao cultivo de capim-marandu na Região Amazônica são as cigarrinhas-das-pastagens, que demandam maior atenção dos produtores, já que outros agentes bióticos são considerados menos problemáticos. Esse inseto se destaca devido aos danos que pode causar às pastagens, exigindo manejo adequado para controlar sua população e mitigar prejuízos à produtividade do capim (CAMARÃO, 2005).

Camarão (2005) também aponta que o capim-braquiarião possui mecanismos de resistência às cigarrinhas-das-pastagens, incluindo antibiose, que afeta negativamente a biologia do inseto, e antixenose, onde características físicas da planta dificultam sua atuação. Estudos apontam que o braquiarião apresenta um nível médio de tolerância a esses insetos em comparação a outras gramíneas.

De acordo com Paula e Euclides et al (2012) as cultivares do gênero *Brachiaria* são muito conhecidas pela sua vasta capacidade de uso e manejo, onde apresentam grande potencial de resistência a pragas, doenças e estiagem, sendo que a maior parte das espécies de forrageiras não suportam serem expostas a essas mesmas condições.

Difante et al (2011) diz em estudos que existem diversos tipos de plantas forrageiras capazes de se adaptar aos vários tipos de exploração e ecossistemas diferentes. A pastagem é um tipo complexo de ecossistema onde seus componentes bióticos e abióticos interagem de muitas formas diferentes entre si, isso se deve à sua adaptabilidade a solos ácidos e resistência a solos de baixa fertilidade, embora seu rendimento de matéria seca por hectare possa ser influenciado por fatores como características físicas e químicas do solo, clima, densidade de plantio, espaçamento e práticas de manejo (CARDOSO, 2019).

A deficiência de nitrogênio na planta pode caracterizar amarelecimento das folhas basais, devido sua mobilidade. Se a intensidade da deficiência for muito elevada, isso prejudicará sua produção. Esta deficiência está relacionada diretamente à qualidade dos solos, e são mais elevadas em solos com baixo teor de argila e baixa retenção de água, onde os nutrientes são levados pela lixiviação. Solos com matéria orgânica são ricos em nitrogênio, que em sua decomposição faz a liberação desse nutriente que é absorvido pelas plantas (SOLER et al., 2020).

O uso de espécies e/ou cultivares de *Brachiara* aconteceu devido às características desejáveis dessas forrageiras, por isso, a utilização dessa espécie nos sistemas de produção animal em pastagem ainda pode se estender muito tempo, levando em conta áreas cultivadas e os programas de seleção e melhoramento de forrageiras da EMBRAPA (FAGUNDES et al, 2011). O autor também afirma que mesmo havendo grandes áreas cultivadas com espécies de *Brachiara*, a quantidade de informações geradas ainda significa pouco no universo de situações que essa forrageira está inserida.

3.2 IMPORTÂNCIA DA CORREÇÃO DO SOLO PARA O CAPIM MARANDU

A resposta das plantas forrageiras à irrigação e adubação nitrogenada depende de vários fatores, como o potencial genético das gramíneas, a frequência de corte e as condições ambientais do solo. Estima-se que cerca de 80% das pastagens cultivadas no Brasil sejam ocupadas por diferentes genótipos de *Brachiaria*, com o Capim Marandu representando metade dessa área. Essa forrageira, por sua vez, é de grande importância para a alimentação de bovinos de

leite e corte, sendo especialmente relevante em várias regiões do país (MAGALHÃES et al, 2007).

A calagem, quando bem realizada, não só aumenta o pH do solo, mas também fornece cálcio e magnésio, melhora a disponibilidade de fósforo e molibdênio, neutraliza o alumínio tóxico e reduz a toxicidade do manganês e ferro em excesso.

Rodrigues (2020) diz em estudos que a calagem em solos destinados às pastagens deve ser realizada considerando a tolerância da espécie forrageira utilizada, com diferentes níveis de saturação por bases (V%) sendo indicados para espécies tolerantes, medianamente tolerantes ou suscetíveis.

O V% representa a proporção de cátions básicos, como cálcio, magnésio, potássio e sódio, em relação à capacidade total de troca catiônica do solo, que inclui ainda hidrogênio e alumínio, medidos a pH 7,0. Esse processo, além de neutralizar o alumínio tóxico e fornecer cálcio e magnésio, aumenta a disponibilidade de nutrientes essenciais, como o fósforo, que é o segundo nutriente mais limitante para a produtividade das pastagens, atrás apenas do nitrogênio (RODRIGUES, 2020).

Luz et al. (2004) conclui que tendo um processo contínuo no solo, a correção atinge seu pico de efeito entre três e doze meses, após o qual o pH começa a diminuir, exigindo nova avaliação e, eventualmente, reaplicação de calcário. O uso frequente de adubos nitrogenados também pode demandar a reposição de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), que são extraídos do solo. A determinação da necessidade de calagem em pastagens, especialmente no Cerrado, considera a correção da acidez, o fornecimento de Ca e Mg, e a elevação da saturação por bases (SOUSA; LOBATO, 2004).

3.3 ADUBAÇÃO

Ribeiro (2021) explica que a deficiência de nitrogênio é uma das principais causas de redução na produção e degradação das pastagens, já que, quando a planta apresenta deficiência desse nutriente, surgem sintomas como coloração verde-pálida nas folhas jovens e clorose nas folhas mais velhas. Essa carência limita a síntese de proteínas e pigmentos, reduzindo a atividade fotossintética, o crescimento das plantas e a produção de biomassa. Isso compromete o

desenvolvimento das forrageiras, tornando-as mais lentas, com porte pequeno, poucos perfilhos e teor de proteína insuficiente para atender às necessidades nutricionais dos animais, prejudicando a sustentabilidade do sistema planta-animal.

O potássio é um nutriente essencial para o desenvolvimento de plantas forrageiras, especialmente em sistemas intensivos que exigem alta produtividade. Sua ausência ou desequilíbrio pode limitar a resposta de espécies com maior deficiência nutricional, prejudicando a nutrição mineral e o potencial produtivo. Esse elemento está envolvido diretamente em processos bioquímicos cruciais, como a fotossíntese e a respiração, sendo indispensável para o metabolismo de carboidratos. A deficiência de potássio se manifesta em uma menor taxa de crescimento das plantas, afetando negativamente (FARIA, 2015).

Diante disso, o uso da calagem e da adubação das pastagens resulta em uma melhoria especializada na produção de matéria seca, o que possibilita um aumento na quantidade de gado por hectare, conseqüentemente, elevando as receitas das propriedades que adotam essas práticas de manejo (NASCIMENTO et al., 2002).

O fósforo em pastagens é essencial para o desenvolvimento de forrageiras, como o capim Marandú, influenciando diretamente o perfilhamento, o crescimento do sistema radicular e a produção de biomassa. A ausência ou baixa disponibilidade de fósforo pode levar a falhas no estabelecimento das pastagens, redução da capacidade de absorção de água e nutrientes, além de favorecer o surgimento de plantas invasoras. Essa condição é exacerbada em solos brasileiros devido à acidez e alta capacidade de adsorção de fósforo, comuns em solos tropicais (MARTUSCELLO; GULLO, 2023).

A aplicação de fósforo é crucial no momento da formação ou renovação das pastagens, pois contribui para a longevidade e eficiência das áreas cultivadas, evitando degradação precoce. Além disso, fontes fosfatadas de liberação gradual são recomendadas para fornecer fósforo de forma contínua e reduzir perdas por sequestro do solo (FERREIRA, 2008).

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa teve duração de 40 dias e foi realizada na casa de vegetação do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, localizado na cidade de Ji-Paraná, Rondônia, sob as coordenadas geográficas de latitude 10°51'51" sul e longitude 61°57'32" oeste.

De acordo com Zanella et al. (2006) e segundo classificação de Köppen, a região apresenta clima classificado como Cwa (tropical-quente e úmido). A precipitação pluviométrica anual é de 2.250 mm, com umidade relativa do ar média de 85%.

A pesquisa foi composta por quatro tratamentos e cinco repetições cada, sendo eles: T1 = testemunha, solo sem correção do pH e sem adubação; T2 = solo com correção de pH; T3 = solo com correção do pH e com adubação e T4 = solo adubado, mas sem correção do pH. As unidades experimentais foram constituídas vasos de plástico, com capacidade de 8 litros cada.

O solo, proveniente das imediações do Centro Universitário São Lucas, foi coletado na profundidade de 0-20 centímetros e enviado para análise, resultando nos seguintes dados: pH (em água) = 5,01; P disponível = 4,01 mg/dm³; K disponível = 33,06 mg/dm³; Ca = 1,63 cmol/dm³; Mg = 0,286 cmol/dm³; Al = 0; H+Al = 3,11 cmol/dm³; soma de bases (SB) = 2.005 cmol/dm³; CTC = 5.120 cmol(c)/dm³ e V = 39,15%. Com base nesses resultados, foi realizada a formulação da adubação e correção do solo.

Como o capim Marandú é uma forrageira de média exigência nutricional, a recomendação é ajustar a saturação de bases para 60%. A cal foi utilizada por apresentar um efeito mais rápido que o calcário para correção do pH do solo (SOUSA; LOBATO, 2004). O adubo NPK utilizado foi o 4-14-8.

Para calcular a quantidade de cal e adubo por vaso, a área do vaso foi calculada, obtendo-se o valor de 314cm² e considerando $\text{Área} = \pi \times r^2$, onde "r" representa o raio do recipiente (metade do diâmetro, ou seja, 10 cm)

Para calcular a necessidade de calagem (NC), utilizou-se a seguinte fórmula, considerando uma saturação de base desejada (V2) de 60%, e a saturação de base atual (V1) de 39,115%. A CTC foi 5.120 cmol(c)/dm³: $NC = (V2 - V1) \times CTC / 100$.

Para converter a necessidade de calagem de cmol(c)/dm^3 para toneladas por hectare, utilizou-se a fórmula:

$$\text{Toneladas de calcário/ha} = \text{NC} \times 1000 \times \text{peso específico} / \text{PRNT},$$
onde o peso específico foi considerado 1,2 e o PRNT de 100 (10).

A partir destes cálculos chegou-se à quantidade de 5 gramas de cal por vaso dos tratamentos T2 e T3.

Após a mistura da cal com o solo, aguardou-se um período de sete dias para realizar a semeadura a fim de que a reação da calagem não afetasse a germinação (MACHADO, 2022).

Foram colocadas cinco sementes do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu por vaso a uma profundidade de 1 cm e logo em seguida foi realizada a adubação de cobertura com o NPK com a quantidade de 0,942 gramas por vaso nos tratamentos T3 e T4, representando o equivalente a 300 kg de NPK/ha.

A experimentação contou com irrigação dia sim, dia não, sendo utilizada a mesma quantidade de água (500ml) para todas as unidades experimentais.

Quinze dias após a emergência das plântulas (que levou quatro dias) fez-se o desbaste (permanecendo 3 plantas por vaso) e deu-se início às avaliações de altura de dossel, sendo repetidas em intervalo de sete dias. Portanto, a cronologia da pesquisa ocorreu da seguinte forma: calagem em T2 e T3 (dia -11), semeadura de todos e adubação em T3 e T4 (dia - 4), emergência (dia 0), desbaste e primeira avaliação de dossel (dia 15), segunda avaliação de dossel (dia 22), terceira avaliação de dossel (dia 29), quarta avaliação de dossel e avaliação de perfilhos (dia 36).

O desbaste foi realizado retirando-se as plantas muito grandes e/ou muito pequenas de cada vaso deixando apenas três plantas com tamanho semelhante.

A altura de dossel foi avaliada utilizando uma régua milimetrada, posicionada desde o solo até a altura da folha mais alta em posição natural. Já o perfilhamento foi avaliado pela contagem do número de perfilhos por planta.

Tanto a contagem de perfilhos quanto a medição da altura de dossel foi realizada nas três plantas de cada vaso, calculando-se a média por vaso e, posteriormente, a média por tratamento.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado sendo 4 tratamentos e 5 repetições. Os dados coletados foram comparados pelo teste de Scott knott para 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR 5.6.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfilhamento de uma forrageira tem relação direta com a capacidade de produzir folhas e, conseqüentemente, com a maior ou menor disponibilidade de um material de qualidade para o consumo dos animais (Reis 2013). Além disso, a manutenção da população de plantas em pastagens ocorre através da renovação contínua de perfilhos e folhas originadas de meristemas remanescentes.

Os resultados alcançados (Figura 1) indicam a variação de desenvolvimento no perfilhamento do capim Marandu em função dos diferentes tratamentos aplicados.

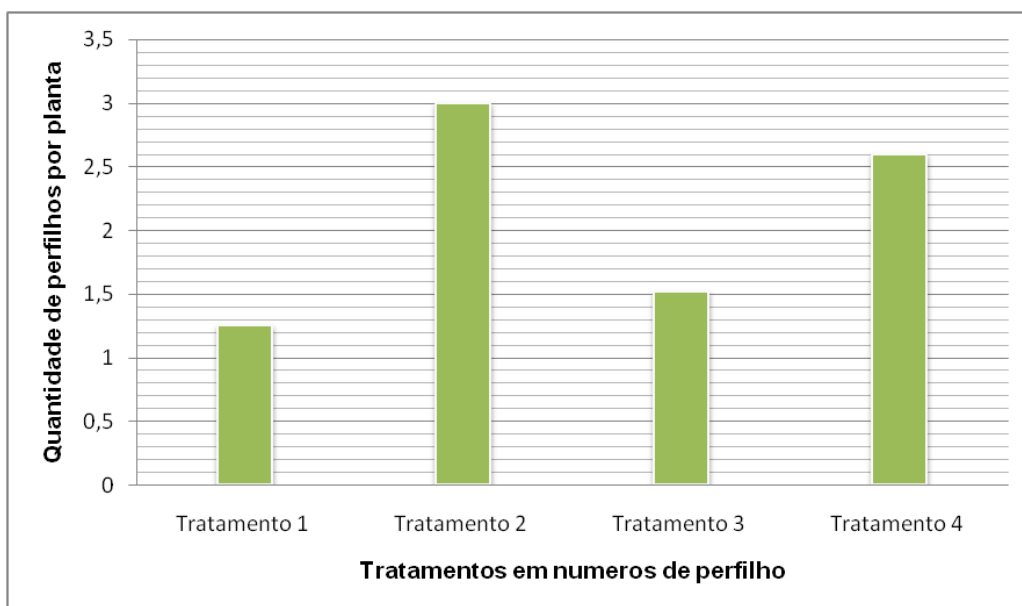
No tratamento 1, que foi utilizado como testemunha e não recebeu correção nem adubação, observou-se o menor valor de perfilhamento, com uma média de 1,25 perfilhos por planta. Esse resultado reflete a limitação de nutrientes disponíveis no solo não tratado, que limitou o crescimento e o desenvolvimento das plantas, reduzindo significativamente a emissão de perfilhos.

Quanto ao tratamento 2, onde houve correção do solo com calagem, mas sem aplicação de adubação, o perfilhamento atingiu o valor mais elevado, com uma média de 3,00 perfilhos por planta. Isso se deve, possivelmente, à correção da acidez do solo, que melhorou a disponibilidade de nutrientes como cálcio e magnésio, criando um ambiente mais favorável para o crescimento das plantas e estimulando a emissão de perfilhos (MILHOMEM, 2021).

No Tratamento 3, que recebeu adubação e correção do solo, apresentou valores de perfilhamento inferiores ao T2, com uma média de 1,6 perfilhos por planta. Apesar de a adubação fornecer nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio, o equilíbrio entre crescimento vegetativo e perfilhamento pode ser alterado dependendo da proporção e do momento de aplicação dos nutrientes. A aplicação de adubos, especialmente nitrogenados, pode aumentar temporariamente a salinidade no solo, criando um ambiente menos favorável para o perfilhamento inicial (DIAS et al., 2007).

No Tratamento 4, que foi realizada somente adubação, o perfilhamento alcançou uma média de 2,6. Esse valor reflete o efeito positivo da adubação, que proporcionou condições adequadas para o desenvolvimento das plantas. No entanto, o resultado foi um pouco inferior ao do Tratamento 2, possivelmente devido a questões relacionadas ao equilíbrio e interação dos nutrientes aplicados no solo (SANTOS, 2008).

Figura 1. Média de perfilhamento por tratamento avaliados 15 dias após a germinação.



Fonte: Autor

Segundo Fontaneli (2012), a correção do solo, por meio de práticas como a calagem, é fundamental para manter a vida e a produtividade das pastagens. A calagem, ao ajustar o pH do solo, facilita a disponibilidade de nutrientes essenciais, como cálcio, magnésio e potássio, que são cruciais para o crescimento saudável das plantas forrageiras. Além disso, contribui para a melhoria da estrutura do solo, favorecendo a aeração e o desenvolvimento radicular, o que resulta em maior eficiência no uso de nutrientes e água. Assim, a correção do solo é uma prática essencial para garantir a sustentabilidade e a produtividade das pastagens ao longo do tempo.

A tabela 1 apresenta os valores médios das medições de desenvolvimento de plantas em diferentes tratamentos. Na primeira medição (15 dias), os tratamentos

T3 e T4 destacaram-se com os maiores valores (31,4 e 33,4 cm, respectivamente), enquanto a Testemunha apresentou o menor valor (18,0 cm). Esse resultado evidencia que tanto a adubação quanto a correção do pH, isoladas ou combinadas, promovem efeitos positivos no desenvolvimento inicial das forrageiras.

O tratamento T2 (27,6 cm) superou a Testemunha, indicando que a correção do pH é fundamental para melhorar as condições do solo, especialmente em solos ácidos. A superioridade do T4 e T3 demonstra que a adubação potencializa a resposta das plantas desde o início.

Tabela 1. Altura média de dossel do capim marandú avaliada aos 15, 22, 29 e 36 dias após a emergência das plântulas.

Tratamento ¹	15 dias	22 dias	29 dias	36 dias
T1	18,0 c	29,6 b	33,6 b	37,4 c
T2	27,6 b	31,2 b	42,2 b	44,2 b
T3	31,4 a	42,2 a	50,8 a	57,6 a
T4	33,4 a	44,8 a	56,8 a	61,2 a
CV (%)	12,07	5,07	13,92	8,64

¹ T1 = testemunha, solo sem correção do pH e sem adubação; T2 = solo com correção de pH; T3 = solo com correção do pH e com adubação e T4 = solo adubado, mas sem correção do pH.

Nota: Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste de Scott Knott, $P < 0,05$.

Fonte: Autor

Fernandes et al. (2008) mostrou que a aplicação de calcário e nitrogênio pode melhorar significativamente a produção de matéria seca de gramíneas forrageiras como a *Brachiaria*. Em particular, a adubação nitrogenada teve um impacto mais duradouro na produtividade, demonstrando a importância da adubação adequada em solos tropicais. Segundo Sousa e Lobato (2004), a aplicação de calcário não só neutraliza a acidez do solo, mas também melhora a eficiência da absorção de nutrientes pelas plantas, criando um ambiente mais favorável para o desenvolvimento radicular.

Os resultados da segunda medição foram consistentes com os da primeira, com T3 (31,4 cm) e T4 (33,4 cm) mantendo valores superiores e estatisticamente semelhantes. O tratamento T2 (31,2 cm) permaneceu intermediário, enquanto a Testemunha continuou a apresentar o menor desempenho (29,2 cm).

Essa constância nos resultados reflete a manutenção dos efeitos benéficos dos tratamentos com adubação. Nota-se que, mesmo em curto prazo, a falta de

manejo adequado limita o crescimento das forrageiras, como observado na Testemunha.

De acordo com Sousa e Lobato (2004), a correção da acidez do solo melhora a disponibilidade de nutrientes essenciais e reduz a toxicidade do alumínio, criando condições ideais para o desenvolvimento de gramíneas. Esses autores destacam que a calagem não só potencializa o crescimento inicial, mas também mantém efeitos positivos em medições subsequentes, como evidenciado nos tratamentos T2 e T3

Na terceira medição a diferença entre os tratamentos se tornou ainda mais evidente. O T4 alcançou o maior valor (56,8 cm), seguido por T3 (50,8 cm), ambos significativamente superiores ao T2 (42,2 cm) e à Testemunha (33,6 cm). A superioridade dos tratamentos que incluíram adubação reforça o papel essencial dos nutrientes no crescimento das forrageiras, especialmente quando a adubação é acompanhada pela correção do pH (T2). Embora o tratamento T2 tenha apresentado aumento em relação à Testemunha, que permaneceu limitado devido à ausência de adubação.

Vilela et al. (2004) ressalta que os nutrientes fornecidos pela adubação são determinantes para a maximização do crescimento de forrageiras, especialmente em sistemas tropicais. A inferioridade dos tratamentos T2 e T3, apesar do aumento em relação à Testemunha, confirma que a calagem sozinha não supre todas as necessidades das plantas, sendo essencial o aporte adicional de nutrientes pela adubação.

Na quarta e última medição, os resultados confirmaram a tendência observada anteriormente. O tratamento T4 manteve a liderança com (61,2 cm), seguido por T3 com (57,6 cm). Ambos apresentaram valores significativamente superiores aos do T2 (44,2 cm) e da Testemunha (37,4 cm).

A continuidade do crescimento nos tratamentos T3 e T4 demonstra a eficiência sustentada da adubação ao longo do tempo, enquanto o T2 mostrou limitações devido à falta de nutrientes adicionais. A Testemunha, apesar de apresentar um leve aumento, reforça a inadequação de sistemas sem intervenções de manejo para forrageiras em solos de baixa fertilidade.

Ao longo de todas as medições, o manejo adequado apresentou um impacto positivo nos tratamentos, o tratamento T4 apresentou o melhor desempenho,

evidenciando o impacto positivo da adubação. O T3 também obteve resultados expressivos, embora a correção do pH possa comprometer a eficiência da adubação em alguns casos. O T2 melhorou as condições do solo, mas sem adubação, seu efeito foi limitado.

A Testemunha reforça a necessidade de práticas de manejo para otimizar o crescimento das forrageiras. A análise detalhada por medição mostra que as respostas são progressivas e que os benefícios do manejo adequado se tornam ainda mais evidentes ao longo do tempo.

6 CONCLUSÃO

Os resultados destacaram que o tratamento com correção de pH isolada (T2) demonstrou maior eficiência no perfilhamento, destacando o impacto positivo da correção do solo, enquanto a combinação de calagem e adubação (T3), embora geralmente superior, foi superada em produtividade pelo tratamento com adubação (T4). Assim, os resultados reforçam que a escolha do manejo deve considerar as características locais do solo, o tempo de resposta das plantas e os objetivos específicos do sistema de produção.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO-JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; MOSQUIM, P. R.; ROCHA, F. C.; SOUZA, D. P. Características morfogênicas e estruturais de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de corte. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 21, n. 1, p. 17-24, 2005.
- BLANCO, Flávio F.; FOLEGATTI, Marcos V. Recuperação de um solo salinizado após cultivo em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 1, pág. 76-80, 2001.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.
- CAMARÃO, A. P.; SOUZA FILHO, A. P. S. Limitações e Potencialidades do Capim-braquiara (Brachiaria brizantha cv. Marandu (A. Rich) Stapf.) para a Amazônia. Belém, PA, 2005
- CARDOSO, R. E. Adubação de pastagem Brachiaria brizantha cv. Marandú já implantada com diferentes fontes e doses de nitrogênio. Rio Verde - GO, 2019.
- CUNHA, F.F. da; SOARES, A.A.; PEREIRA, O.G.; LAMBERTUCCI, D.M.; ABREU, F.V. de S. Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado. *Ciência Agrotecnologia*, v.31, p.628-635, 2007.
- DIAS, Filho, MB. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 50 p. (Documentos, 402).
- DIAS, Nildo da Silva; DUARTE, Sérgio Nascimento; TELES FILHO, José Francisco; YOSHINAGA, Roberto Takafumi. Salinização do solo por aplicação de fertilizantes em ambiente **protegido**. *Irriga*, Botucatu, v. 1, pág. 135-143, jan.-mar. 2007.
- DIFANTE, G. dos S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; SILVA, S.C. da; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A. de M.; ADESE, B. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.37, p.189-196, 2008.

- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTUSCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubado com nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.
- FARIA et al. Adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim Mombaça sobre adubação fosfatada. 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1024969>.
- FERREIRA, E. M., Santos, A. C. dos, Araújo, L. C. de, & Cunha, O. F. R. (2008). Características agronômicas do *Panicum maximum* cv. "Mombaça" submetido a níveis crescentes de fósforo. *Ciência Rural*, 38(2), 484–491.
- FONTANELI, RS; Santos, HP dos; Moraes, A. de. Forrageiras para integração trabalho-pecuária-floresta na Região Sul-Brasil. Embrapa Trigo, 2012.
- MAGALHÃES et al. Produtividade do capim-marandu sob irrigação e adubação. 2007. Trabalho apresentado no 6º Congresso Nordestino de Produção Animal, Mossoró, RN. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/879809>.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, A. S. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 1989. 201p.
- MARTUSCELLO, J. A.; GULLO, S. D. *Cartilha de uso de fósforo em pastagens*. 2023.
- MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. de; CARVALHO, P.C. de F.; NABINGER, C. (Ed.). *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. Wallingford: CABI, 2000. p.127-150.
- MILHOMEM, Pedro Hyago da Silva. Calagem superficial em pastagem e correção de solo em profundidade. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, Araguaína, 2021
- OLIVEIRA, P.P.A.; MARCHESIN, W.; LUZ, P.H.C. et al. Guia de identificação de deficiências nutricionais em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. p. 3-5 (Comunicado Técnico, 76)

- REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. 1. ed. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME, 2013. 714 p.
- RIBEIRO, Amanda Santos. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes adubações e intensidades de corte. 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil, 2021.
- RODRIGUES, M. et al. Aspectos produtivos do capim Marandu submetido a adubação fosfatada em níveis de saturação. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v. 10, p. 25-32, mar. 2020.
- SANTOS M.E.R, Fonseca D. M, Gomes V. M, Silva SP, Santos AL. Correlações entre características estruturais do capim-braquiária sob três intensidades de pastejo. *Enciclopédia Biosfera*.2010. 6:1-9.
- SANTOS, Davi Teixeira dos; CARVALHO, Paulo César de Faccio; NABINGER, Carlos; CARASSAI, Igor Justin; GOMES, Luiz Hipólito. Eficiência bioeconômica da adubação de pastagem natural no sul do Brasil. *Ciência Rural* , Santa Maria, v. 2, pág. 437-444, mar.-abr. 2008.
- SOUSA, DMG; LOBATO, E. (organizador). *Cerrado: Correção do solo *Cerrado: Correção do solo e adubação*. 2. edição
- TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS. *REVISTA BRASILEIRA DE BIOMETRIA*, [S.I.], v.
- ZANELLA et al. Formação de mudas de maracujazeiro amarelo sob níveis de sombreamento em Ji-Paraná/RO. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 5, p. 880-884, set./out. 2006.
- ZIMMER, A. H.; BATISTA, V. P.; EUCLIDES, K.; MACEDO, M. C. M. Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS, 1998.