

Rendimento de pastagem do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes níveis de adubação nitrogenada

Arthur Serena Piovesan^{1*}; Vivian Fernanda Gai²

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}arthur.piov@gmail.com

Resumo: A realização de reforma de pastagem apresenta pouca aplicação, não sendo algo comum e padronizado pelos pecuaristas brasileiros na atualidade, mas é de grande importância, arrecadando muitos benefícios para um longo prazo de produção, tornando viável o manejo, devido ao retorno econômico em forma de nutrição para os animais. Neste contexto, o objetivo deste experimento foi analisar a produtividade de pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetido a diferentes doses de nitrogênio após reforma. O experimento foi conduzido no período de janeiro a maio de 2023 na região de Diamante Do Oeste-PR. Realizado em Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), contendo quatro tratamentos e cinco repetições. Definiu um talhão na área de 12 por 20 m, no qual, possuía os seguintes tratamentos: T1- ausência de adubação, T2- 100 kg ha⁻¹, T3- 150 kg ha⁻¹, T4- 300 kg ha⁻¹, na forma de ureia. Cada tratamento atribuiu-se 5 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os parâmetros avaliados foram porcentagem de massa seca, rendimento de massa fresca e altura da planta. Observou-se que a adubação nitrogenada não apresentou significância em nenhum tratamento em relação a produção de massa fresca, porcentagem de massa seca e na altura do dossel.



Palavras-chaves: *Brachiaria brizantha*; Massa seca; Adubação-nitrogenada.

Pasture yield of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu under different levels of nitrogen fertilization

Abstract: The practice of pasture renovation has limited application and is not a common or standardized practice among Brazilian livestock farmers nowadays, but it is of great importance, providing numerous benefits for long-term production and making management viable due to the economic return in the form of animal nutrition. In this context, the objective of this experiment was to analyze the productivity of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu grass pasture subjected to different nitrogen doses after renovation. The experiment was conducted from January to May 2023 in the region of Diamante Do Oeste, Paraná. It was carried out using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four treatments and five replications. A plot measuring 12 by 20 m was defined, which had the following treatments: T1 - absence of fertilization, T2 - 100 kg ha⁻¹, T3 - 150 kg ha⁻¹, T4 - 300 kg ha⁻¹, in the form of urea. Each treatment was replicated five times, totaling 20 experimental units. The evaluated parameters were dry matter percentage, fresh mass yield, and plant height. It was observed that nitrogen fertilization did not show significance in any treatment regarding fresh mass production, dry matter percentage, and canopy height.

Keywords: *Brachiaria brizantha*; Dry matter; Nitrogen fertilization.

Introdução

A reforma de pastagem vem se tornando o manejo obrigatório na manutenção das áreas de bovinocultura, porém, de pouca aplicação e reconhecimento pelos pecuaristas brasileiros. A utilização dessa prática se faz necessária, pois o consumo da pastagem é contínuo e muito exigido, principalmente da parte nutricional, devido a isso, é necessário aplicar meios para mitigar a degradação de pastagens.

Segundo Borghi *et al.* (2018) as primeiras áreas agricultáveis do cerrado brasileiro foram semeadas em 1970 com a chegada dos gêneros de pastagem da África, sendo um desses a Braquiária, esta que impulsionou o Brasil a se tornar o País em destaque na produção animal, atuando em conjunto é claro, com os avanços genéticos na base animal, sendo que o Brasil possui dois terços do seu território coberto pelas principais espécies forrageiras. Informações como essa dão ênfase na importância da pastagem para a pecuária nacional, sejam nativas ou cultivadas estas pastagens, ambas fornecem alimentação tanto para o bovino de corte quanto o leiteiro, tornando-se o alicerce da atividade pecuarista em diferentes países do mundo, especialmente na América do Sul e Central.

No contexto da reforma de pastagem, o gênero Braquiária tem grande representatividade no Brasil, mencionando a cultivar Marandu, esta que, ocupa em torno de 60 milhões de hectares de pastagem no território nacional, suas presenças em nível regional são de 65 % no Norte e 50 % no Centro-Oeste Brasileiro. As recuperações de pastagem e reformas, possuem a aplicação de adubações químicas e orgânicas, sendo realizada desde a implantação até a manutenção da cultura, no qual, Bernardon (2016) da ênfase que estas práticas estão implantadas como estratégias de manejo fundamentais.

Como descrito por Capuci (2021) a adubação de pastagem é essencial assim como nos cultivos anuais agrícolas, pois há a necessidade do nutriente para seu total desenvolvimento na obtenção de rusticidade e palatabilidade ao animal, dentre as principais fontes de nitrogênio, podemos encontrar além da ureia agrícola (40 a 45 % N), o sulfato de amônio (20 a 21 % N) e o nitrato de amônio (32 a 33% N), todos cumprem com seu papel principal, que é o desenvolvimento foliar da planta, ou seja, produção de matéria verde. Por sua vez, afirma Magalhães *et al.* (2005) que outros fatores podem influenciar o valor nutritivo ligados às diferentes espécies, são a idade da planta, manejo, adubação e principalmente em enfoque a nitrogenada.

Vale ressaltar que a escolha da fonte de nitrogênio vai variar de acordo com a necessidade da espécie da forragem, fertilidade do local e finalidade da produção, seja ela direcionada a pastejo e fenação, encontramos especificações como essa citadas no livro Manual de Adubação

e Calagem para o estado do Paraná 2^a edição (PAVINATO *et al.*, 2017). É observado a diferença entre uma recomendação para o fornecimento de pastagem em relação a que será direcionada para produção de feno, a demanda do nutriente aumenta para necessidades como a fenação, a exigência pela maior quantia em matéria verde ou seca vem como uma das prioridades nessa atividade.

Em uma reforma de pastagem é interessante analisar diversos parâmetros, normalmente se referem a uma prática inviável, associada à sua não realização pelos custos, isso pondera para a questão de que o uso de uma pastagem por décadas não justifica o custo devido para a recuperação do seu estado de degradação (BEDOYA *et al.* 2012). De forma objetiva, Verdi (2018) justifica o pensamento que mais engana produtores, de que não há viabilidade econômica, apenas gastos sem retorno, afirmando que é por isso que são feitas análises de viabilidade econômica como parâmetros.

Para Vandresen (2017) o conhecimento da pastagem a ser fornecida é importante em relação a formulação da dieta dos animais, partindo deste princípio é possível saber a quantidade de nutrientes presente naquela alimentação, possibilitando estimar níveis de rendimento de acordo com fatores ambientais e genéticos. Outro parâmetro muito importante é a análise de matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO) de subprodutos de origem vegetal. Barrocas *et al.* (2017) da ênfase no valor da percentagem da matéria seca, que serve como um corretor dos demais resultados bromatológicos obtidos, pois os mesmos são expressados com base na (MS) da amostra, já a (MO), consta como o avaliador de digestibilidade “*in vitro*” da amostra vegetal.

Portanto, o objetivo deste experimento foi analisar a produtividade de pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetido a diferentes doses de nitrogênio após reforma.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período entre os meses de janeiro a maio de 2023 na região de Diamante Do Oeste-PR nas seguintes coordenadas (-24.9566610, -54.0385810), com altitude média de 520 m. Segundo Aparecido *et al.* (2016) o clima para o oeste do Paraná na classificação de Köppen-Geiger é definido como Cfa (temperado úmido com verão quente), com índice pluviométrico anual de 1800 mm. O solo é classificado como tipo N+L (Nitossolo+Latossolo), (EMBRAPA 2012).

A montagem do campo experimental orientou-se através do Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), contendo quatro tratamentos, T1- ausência de adubação, T2- 100 kg ha⁻¹, T3- 150 kg ha⁻¹, T4- 300 kg ha⁻¹, utilizando ureia (45 % de N). A área utilizada foi separada e

cercada em um perímetro de 240 m² (Figura 1). Cada tratamento com cinco repetições, distribuídos aleatoriamente dentre os blocos, sendo estes, 2 x 3 m cada. Foram realizadas 2 aplicações de ureia, a primeira de implantação, antecedendo o primeiro corte, já a segunda de manutenção, após o corte, avaliando os parâmetros na rebrota do capim.

Figura 1 - Croqui da área experimental implantada.



Fonte: GOOGLE EARTH, (2023).

Inicialmente foi realizada a análise de solo do local (Tabela 1), considerando a amostragem de um perímetro maior para melhor confiabilidade nos resultados de fertilidade (Figura 2), pontos foram determinados com base na proximidade da área experimental. Essa área está designada a pastagem desde sua formação, com diferentes espécies de forrageiras, dispostas de forma aleatória, levando em conta que o solo nunca teve correção.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo, determinado em amostras de solo coletadas na camada 0 – 20 cm antes da implantação do experimento. Diamante Do Oeste/PR, 2022.

Profundidade de coleta	pH H ₂ O	MO g/dm ⁻³	P mg/dm ⁻³	K	Ca Cmol _c /dm ³	Mg	Al	CTC	V%
0-20 cm	5,00	24,51	2,62	0,62	8,90	2,80	0,00	12,14	64,81

Após análise, foi realizada a adubação de correção de acordo com a necessidade para o capim *Brachiaria brizantha*, este cálculo como referência o livro Manual de Adubação e Calagem para o estado do Paraná 2^a edição (PAVINATO *et al.*, 2017). Logo, prosseguiu a dessecação da cultura antecessora, utilizando como herbicida, o Glifosato. Após 7 dias, foi dado

seguimento à gradagem para preparo do solo e também como um meio de controle de daninhas e da rebrota da cultura anterior que ali estava implantada.

Figura 2 - Croqui da área total incluindo a área experimental.



Fonte: GOOGLE EARTH, (2023).

Assim que a dessecação foi conduzida, aguardou-se o efeito do herbicida para entrar com o preparo do solo, em alguns casos em que se utilizam de 2,4-D para dessecação, é necessário aguardar um período residual de 14 dias no mínimo, tratando-se de forrageiras que se propagam via sementes, que é o caso da *Brachiaria brizantha*. O método a ser escolhido para o plantio das sementes ficou definido como convencional-mecanizado. O procedimento se deu início na aplicação do herbicida, logo a gradagem é realizada após um período de 7 dias, este que foi aguardado para que surtisse efeito do defensivo. Quando não havia vestígios de plantas invasoras ou índice de rebrota da vegetação anterior, avançou para etapa do plantio. Nunes *et al.* (1984) recomenda de 6-8 kg ha⁻¹ de sementes com valor cultural (VC) de 25%, portanto, foi adotada essa quantidade para implantação da pastagem, considerando que o VC da semente utilizada era de 80%.

Outro existente, que convém a ser realizado, são as adubações de implantação, estas que de acordo com Pavinato *et al.* (2017) foram realizadas na seguinte forma; nitrogênio aplicado a lanço logo após a semeadura, aplicando 50 kg ha⁻¹, se houvesse casos de teores do fósforo (P) e potássio (K), baixo ou muito baixo, aplicar a lanço e realizar aração e gradagem para sua incorporação em até 20 cm de profundidade. Na análise o teor de K apresentou estar muito alto, não recorrendo à prática descrita anteriormente, mas ainda assim, foi considerado fazer apenas uma única aplicação, devido o teor de P estar baixo (Tabela 1).

A adubação de implantação ocorreu após a dessecação, sendo recomendada 100 kg ha⁻¹ de ureia, aplicada a lanço, uma única vez, considerando que o solo possui uma percentagem de argila de 53,75 % (Tabela 1). Quanto à correção de P e K, foi utilizado o adubo com formulação 02-15-20, é justificado a escolha deste, devido a adubação nitrogenada que foi realizada à parte, portanto, foram aplicados 150 kg ha⁻¹ a lanço.

De acordo com Pavinato *et al.* (2017) a respeito da adubação de manutenção, é necessário ser feita em dose única quando esta for igual ou inferior a 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio, geralmente no início de rebrota da cultura, se a dose ultrapassar essa quantia, aplicar a mesma quantidade no início do rebrote e o restante entre 30 e 45 dias após a primeira aplicação. Porém, a adubação será substituída pela aplicação dos tratamentos definidos para a avaliação, ou seja, após 20 dias do plantio, é aplicado os quatro níveis de adubação a lanço em suas respectivas parcelas, se tornando uma aplicação única durante todo o ciclo até o período de corte, que ocorrerá em 30 dias após a planta ter atingido 20 cm de altura.

Durante a observação, notou-se que a forrageira levou em torno de 20 dias para atingir a altura desejada, aplicando os tratamentos com altura do dossel em torno de 20-30 cm, as condições climáticas apresentavam-se com clima úmido no período da manhã, com céu nublado. Em seguida, deu início a avaliação morfológica da pastagem, realizadas 3 medições da altura a cada 10 dias, dispostas em zig-zag dentro de cada parcela, resultando na coleta de 20 dados informativos por vez. Essa avaliação perdurou por 60 dias, visto que, ao 30º dia, foi conduzido o 1º corte da forrageira.

No primeiro corte foi coletado 1 m² de cada parcela, respeitando uma altura mínima de 15-20 cm. As análises de massa seca foram realizadas na unidade de apoio do CEDTEC do Centro Universitário Assis Gurgacz.

As amostras foram pesadas, anotando os valores de rendimento por m² e em seguida, empacotadas apenas 300 g da amostra retirada da parcela. Os pacotes foram direcionados a estufa, localizada no centro de apoio, onde, foram secadas dentro de um período de 72 h a 65 °C para a obtenção de massa seca, conforme a metodologia descrita por Da Silva *et al.* (2017), utilizando a fórmula:

$$\% \text{ MS} = \text{MS} / \text{MF} \times 100.$$

Todos estes procedimentos serão repetidos mais uma vez, para realização do 2º Corte, avaliando a capacidade de rebrota, observando com os mesmos critérios por mais 30 dias, sabendo que houve a repetição da aplicação de adubação dos mesmos tratamentos.

Dessa forma, assim que obtidos os resultados para cada um dos três parâmetros, foram rodados no software, submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2010).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de Massa Fresca (MF) e Massa Seca (MS) da grama *Brachiaria brizantha* cv. Marandu coletados durante o período experimental. Sendo o primeiro corte realizado em 27 de março e o segundo 35 dias após.

Tabela 2 - Resultados de Massa Fresca e Massa Seca do 1º e 2º corte do capim.

Tratamentos	MF 1ºcorte (kg ha ⁻¹)	MF 2ºcorte (kg ha ⁻¹)	MS 1º corte (kg ha ⁻¹)	MS 2º corte (kg ha ⁻¹)
T1 - Testemunha	11.746 a	2.018 a	3.423 a	462.6 a
T2 - 100 kg ha ⁻¹	13.884 a	2.658 a	3.947 a	559.5 a
T3 - 150 kg ha ⁻¹	10.658 a	2.524 a	3.070 a	639.3 a
T4 - 300 kg ha ⁻¹	10.640 a	1.421 a	3.178 a	342.0 a
CV (%)	31,96	36,90	29,62	45,13
dms	7.042,58	1.494,88	4,2	4,2

*Médias seguidas por letras iguais nas colunas indicam não significância através do teste de Tukey ($p<0,05$). CV%: coeficiente de variação. dms: diferença mínima significativa.

Conforme pode ser observado na Tabela 2 os resultados de Massa fresca no primeiro e segundo corte não variaram estatisticamente entre si para os diferentes tratamentos, Rocha *et al.* (2020) trabalhando com Capim Marandu em níveis crescentes de adubação nitrogenada em Itapetinga, BA obtiveram resultados de aumento dos índices de área foliar conforme os níveis de adubação foram se elevando. No presente experimento os rendimentos não foram alterados estatisticamente pelos aumentos nos níveis de adubação, confirma Martins *et al.* (2022) ao encontrar resultados não significativos da adubação nitrogenada em relação a produção de massa seca na cultivar ipyporã da Braquiária.

Dado o exposto na Tabela 2, busca-se entender o motivo da não influência das doses de nitrogênio nos parâmetros citados, Alexandrino *et al.* (2003) associa a baixa massa verde e massa seca a alta presença de colmos acima da altura de corte, reduzindo então a área foliar da planta, fator este, que está diretamente relacionado ao rendimento de MF e MS. O mesmo autor

consta que o nitrogênio acelera o ciclo da planta, tornando-a precoce, trazendo a senescência dos perfilhos.

Fatores a serem considerados em resposta ao baixo rendimento da pastagem nos remetem a volatilização do nitrogênio, nutriente este, que possui um alto percentual de perda por ser altamente volátil. Segundo Vieira (2017) sobre a volatilização do nitrogênio, pode receber interferência das condições de solo, como pH, umidade e temperatura, além de fatores como método de aplicação ao solo, em que o processo se dá na forma de amônia (NH_3), quando a ureia é aplicada no solo, irá sofrer hidrólise pela enzima urease, esse rápido processo culminará no alto consumo de íons hidrogênio (H^+), aumentando o pH na zona aplicada, atribuindo um maior potencial de volatilização da amônia, por fim, diminuindo a eficiência do fertilizante nitrogenado, Tasca *et al.* (2011) afirma que o aumento de pH e temperatura do solo afetam diretamente a volatilização. Informações essas, relacionam com o presente trabalho, devido as condições climáticas da 2^a aplicação dos tratamentos, visto que, foi realizada em condições atípicas, alta incidência de luz durante o período da manhã e baixa umidade, considerando a falta de chuvas nos dias anteriores a aplicação.

De acordo com Zanetti *et al.* (2021) a volatilização também está ligada a atividade da enzima urease que é responsável pela hidrólise da molécula de ureia. Exemplifica Longo *et al.* (2005) que a urease é encontrada em maior quantidade no solo como composição de fungos, actinomicetos e na rizosfera da planta. Ao associar essa informação com a análise de solo da área presente, podemos deduzir que a urease estava em baixa quantidade no solo, decorrido de uma baixa matéria orgânica, na qual, encontra-se nos valores de 2,40 %. Essa baixa quantidade de matéria orgânica irá afetar os microrganismos mineralizadores da uréase.

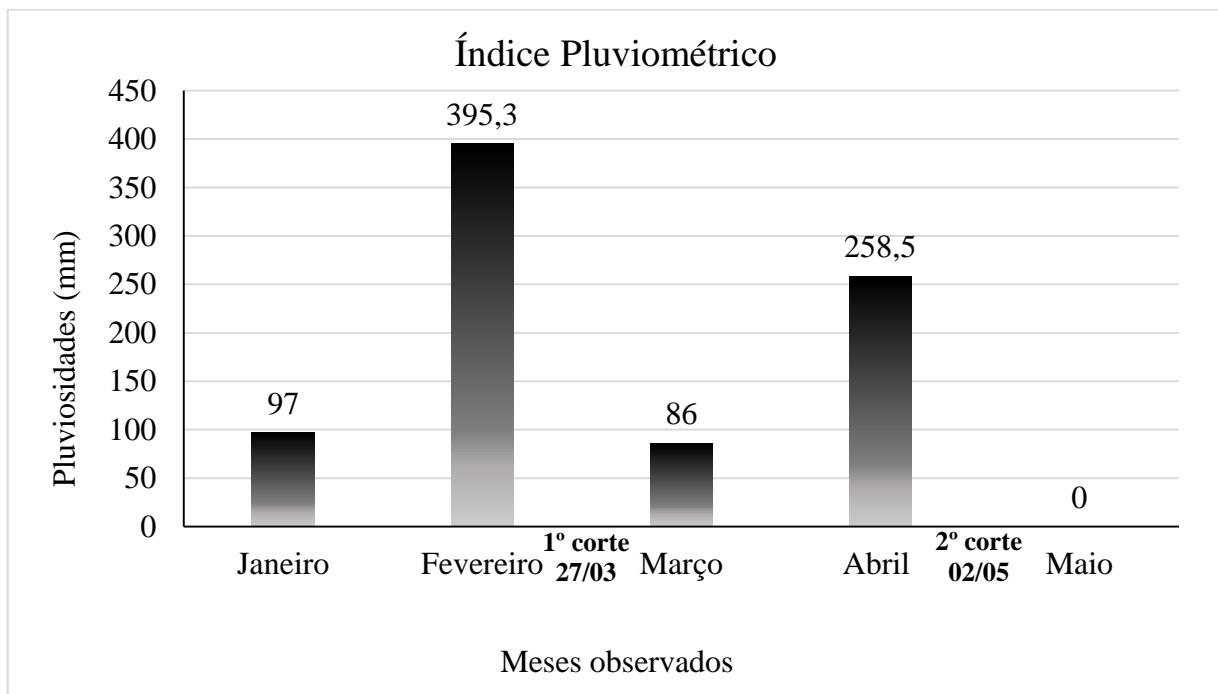
Outro estudo de Cabral *et al.* (2016) com o capim Marandu, evidenciou na avaliação por meio do método de SPAD (Soil Plant Analysis Development), o nível crescente de MS da parte aérea da planta em relação as doses crescentes de nitrogênio, apresentou maiores quantidades também na dose de 80 kg ha⁻¹. Silva *et al.* (2017) encontrou incremento da MF e MS em relação as doses crescentes de nitrogênio, acabou por quantificar seu aumento, sendo que a cada 50 mg dm⁻³ de nitrogênio aplicado, houve o aumento de 4,85 e 4,96 g vaso⁻¹ para MF no 1º e 2º corte respectivamente, quanto a MS, esse aumento foi de 1,88 e 1,84 g vaso⁻¹ para cada 50 mg dm⁻³, esses dados reforçam a produtividade do capim Marandu em relação a doses de nitrogênio.

As relações de produção de MS em doses crescentes de adubação podem ser variáveis de acordo com a altura do corte do resíduo, Sales *et al.* (2013) ao trabalhar com a cultivar Marandu, salienta na sua observação o aumento de massa seca em diferentes alturas do resíduo (5-15 cm),

destacando a altura de 5 cm de corte residual, no qual, apresentou a melhor resposta em MS a adubação, atribuindo os valores de que a cada 1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, ocorre um aumento de 43,61 kg ha⁻¹ de MS.

A Figura 3 representa os dados pluviométricos durante o período de cultivo da pastagem, pode-se observar uma queda significativa das chuvas no mês de março, tendo apenas uma pluviosidade de 86 mm.

Figura 3 - Índice pluviométrico mensal do período de janeiro a maio.



Fonte: Águas Paraná, (2023).

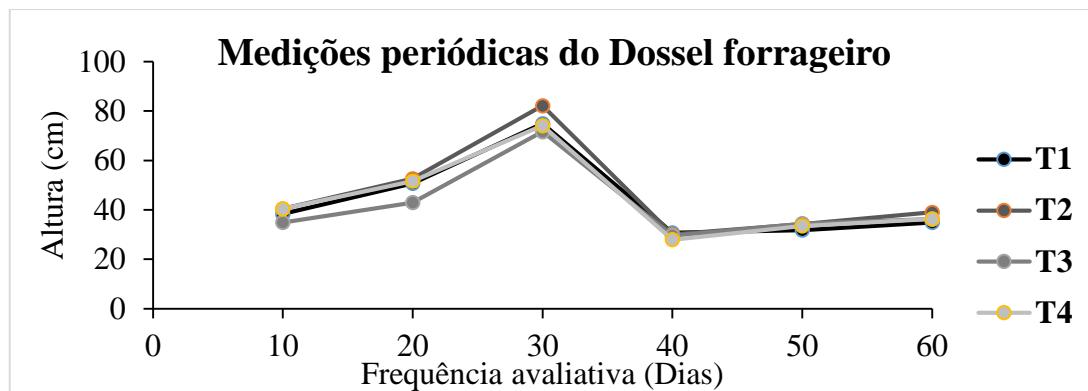
Através da Figura 3, pode-se pontuar o baixo efeito de nitrogênio na rebrota do capim com o estresse hídrico, pois o mês que menos apresentou precipitação foi o mesmo em que foi realizado o 1º corte da pastagem e consequentemente a adubação de manutenção, ambos ocorrido no dia 27 de março. Isso corresponde ao conhecimento de Taiz *et al.* (2017) sobre a influência do déficit hídrico no solo, onde confirma a capacidade de baixa umidade em proporcionar perdas de nitrogênio, resultando na menor produção de MS/ha⁻¹.

Do ponto de vista de Taiz e Zeiger (2009), descrevem a amplitude do estresse hídrico na planta, constatando que o efeito colateral irá atingir a produção foliar, pois a falta de água induz ao fechamento estomático e acelera a senescência e abscisão das folhas. Em fato ao que foi descrito, Rodrigues (2018) indica a estação de verão, quanto no cultivo de pastagens, pois esta apresenta a maior capacidade de suprir a demanda hídrica da planta, para consentimento disto, deve-se estar atento as necessidades da planta, sendo as bases, fertilidade e hídrica. Em relação

a essa cultivar, devemos remeter-se que ela responde a solos de média e baixa fertilidade e necessita de um índice pluviométrico anual de 700 mm (MEDICA *et al.*, 2017).

A Figura 4 retrata os dados de altura da pastagem em relação às doses de nitrogênio, as medições foram realizadas a partir do momento que a pastagem atingiu 20 cm de altura (h).

Figura 4- Altura do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período de 60 dias.



Podemos observar na Figura 4, que o tratamento 2 com 100 kg ha⁻¹ de ureia, apresentou uma maior consistência em altura entre os dois períodos do corte da pastagem, se destacando entre os demais. Ao avaliar em seu experimento Santini (2014) observou que ao aplicar diferentes doses nitrogenadas no capim Braquiária cv. Xaraés, obteve os melhores resultados com uma dose de 80 kg ha⁻¹, apresentando uma melhor manutenção e qualidade bromatológica após o corte da pastagem.

De acordo com Santos *et al.* (2018) as doses de 80 kg ha⁻¹ na altura de 15 cm apresentaram efeitos positivos no desempenho do capim Marandu. Cabral *et al.* (2012) observaram que a adubação nitrogenada contribuiu positivamente para um aumento no número de folhas durante o período das chuvas, recomendando doses de 250 kg ha⁻¹ nessa época do ano.

Na visão de Lima (2021) o nitrogênio influencia positivamente a altura do dossel forrageiro, porém, Bernardi *et al.* (2018) relaciona em seu trabalho que ao aumentar as doses de nitrogênio, fará com que esse acréscimo reduza a eficiência da adubação. Isso explicaria porque o índice de altura com maior qualidade não está presente nas maiores doses dos tratamentos. Muglia (2021) cita em seu trabalho a resposta do capim Marandu às doses de nitrogênio de 0 e 50 kg ha⁻¹, concluindo que a forrageira respondeu bem em alongamento foliar e maior alongamento do colmo na dosagem isenta de adubação.

Conclusão

Conclui-se que não houve influência dos diferentes níveis de adubação nitrogenada no capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após a reforma de pastagem.

Referências

AGUASPARANÁ - INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. (2023). **Alturas diárias de precipitação (mm) no município de Diamante D’Oeste-PR. Sistema de Informações Hidrológicas** – SIH. Disponível em: <file:///C:/Users/arthu/Downloads/AlturasDiariasPrecipitacao.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2023.

ANDRADE, C. M. S. DE; FERREIRA, A. S.; ABREU, A. DE Q.; SANTOS, D. M. DOS. Técnicas de plantio direto. Recuperação de pastagens: anais. Cuiabá: **Fundação Uniselva**. p. 54-92, 2016.

APARECIDO, L. E. D. O; ROLIM, G. D. S; RICHETTI, J; SOUZA, P. S. D; JOHANN, J. A. (2016). Classificações climáticas de Köppen, Thornthwaite e Camargo para o zoneamento climático no Estado do Paraná, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, p. 405-417, 2016.

ALEXANDRINO, E; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D; REGAZZI, A. J; MOSQUIN, P. R; ROCHA, F. C; & SOUSA, D. D. P. Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de cortes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 141-147, 2003.

BERNARDON, A. **Altura do pasto e adubação nitrogenada sobre a produção de forragem e eficiência no uso de nutrientes em sistema de integração lavoura-pecuária**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

BARROCAS, G; TANURE, JPM; GOMES, R. DA C. Análises bromatológicas para determinação da qualidade nutricional de forrageiras? Compêndio de POPs. **Embrapa Gado de Corte-Documents (INFOTECA-E)**, 2017.

BEDOYA, D.M.V.; OSAKI, M.; OZAKI, P.M.; CARVALHO, T.B. Estudo de viabilidade econômica na implantação dos sistemas integração lavoura-pecuária, silvopastoril e intensificação de pastagem em propriedades de pecuária de corte. **Piracicaba: Centro de Pesquisas em Economia Aplicada**, 47p, 2012.

BERNARDI, A.; SILVA, A. W. L.; BARETTA, D. Estudo metanalítico da resposta de gramíneas perenes de verão à adubação nitrogenada. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 70, p. 545-553, 2018.

BORGHI, E; GONTIJO NETO, M. M; RESENDE, R. M. S; ZIMMER, A. H; ALMEIDA, R. G; MACEDO, M. C. M. **Recuperação de pastagens degradadas. Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. Brasília, DF: Embrapa, v. 4, p. 105-138, 2018.

CABRAL, C. E. A; DA SILVA CABRAL, L; SILVA, E. M. B; DOS SANTOS CARVALHO, K; KROTH, B. E; CABRAL, C. H. A. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a

fertilizantes nitrogenados associados ao fosfato natural reativo. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 1, p. 66-72, 2016.

CABRAL, W. B; SOUZA, A. L. D; ALEXANDRINO, E; TORAL, F. L. B; SANTOS, J. N. D; CARVALHO, M. V. P. D. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 846-855, 2012.

DIAS, C.R.M. **Caracterização de forragens da ilha Terceira através de espectroscopia NIR**. Tese de Doutorado. Universidade dos Açores (Portugal). 2015.

EMBRAPA. **Mapa simplificado de solos do estado do paraná. Mapa elaborado para apoio ao projeto de extensão universitária solo na escola**. 2012. Disponível em: [MAPA SIMPLIFICADO DE SOLOS DO ESTADO DO PARANÁ](http://mapas.solo.uol.com.br/). Acesso em: 30 de maio de 2023.

LIMA, RENAN OLIVEIRA; VENDRUSCOLO, MARICE CRISTINE; DALBIANCO, ALESSANDRO BANDEIRA. Características agronômicas do capim BRS Piatã submetido a doses de nitrogênio e cortes. **Pubvet**, v. 15, p. 168, 2020.

LONGO, REGINA MÁRCIA; MELO, WANDERLEY JOSÉ DE. Atividade da urease em latossolos sob influência da cobertura vegetal e da época de amostragem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 645-650, 2005.

MAGALHÃES, A. F; PIRES, A. J. V; CARVALHO, G. G. P. D; SILVA, F. F. D; SOUSA, R. S; VELOSO, C. M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1240-1246, 2007.

MARTINS, L. C.; VENDRUSCOLO, M. C.; SALMAZO, P. COMPONENTES DE. Produção do capim Ipyporã sob diferentes doses de nitrogênio. **Enciclopedia biosfera**, [S. l.], v. 19, n. 41, 2022. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/5514>. Acesso em: 12 jun. 2023.

MEDICA, JÉSSICA ABREU DE SÁ; REIS, NATANI SILVA; SANTOS, MANOEL EDUARDO ROZALINO. Caracterização morfológica em pastos de capim-marandu submetidos a frequências de desfolhação e níveis de adubação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, 2017.

MUGLIA, G. **Diferentes materiais genéticos de Urochloa submetidos a adubação nitrogenada**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2021.

NUNES, S. G; BOOCK, A; Penteado, M. D. O; GOMES, D. T. (1984). *Brachiaria brizantha* cv. **Marandu**. Comissão de Lançamento da Cultivar Marandu. Embrapa, 1984.

PAVINATO, P. S; PAULETTI, V; MOTTA, A. C. V; MOREIRA, A. **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná**; p. 482, 2017.

RODRIGUES, J. P. S. **Efeito da irrigação e adubação sobre produção de matéria seca do capim *Brachiaria brizantha* cv marandu no período da seca**. Trabalhos de Conclusão de Curso, Centro Universitário Unievangélica de Anápolis, GO, 2018.

SALES, E. C. J; MONÇÃO, F. P; MOTA, V. A. C; PEREIRA, D. A; DOS REIS, S. T; DE ASSIS PIRES, D. A; ...SAMPAIO, J. P. R. Produção de capim-marandu sob doses de nitrogênio em duas alturas de resíduos pós corte. **Revista Unimontes Científica**, v. 15, n. 2, p. 42-54, 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; DE ARRUDA SILVEIRA, N. F.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Blucher. 5 ed, 2017.

SANTINI, J. M. K.. **Fontes e doses de nitrogênio na cultura da *Brachiaria brizantha* cv. xaraés sob condições edafoclimáticas de cerrado**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Enegenharia de Ilha Solteira, 2014.

SANTOS, E. R; CARVALHO, B. R; RODRIGUES, P. M; BASSO, K. C; DE CARVALHO, A. N. Características estruturais do capim-marandu diferido com alturas e doses de nitrogênio variáveis. **Archivos de zootecnia**, v.67, n. 259, p. 420-426, 2018.

SILVA, C; ENCK, B; MARTINS, J. K; LUZ, S. Produtividade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da adubação nitrogenada na Amazônia ocidental. **Agrarian Academy**, v. 4, n. 08, 2017.

SILVA, S. L. C. D. **Potencial produtivo de *Urochloa* híbrida submetida a aplicações de ureia, fertilizantes foliares e bioestimulantes na época da seca**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

TASCA, F. A; ERNANI, P. R; ROGERI, D. A; GATIBONI, L. C; CASSOL, P. C. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 493-502, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal. 4ed.** Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 719.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal. 6ed.** Porto Alegre: Artmed, 2017. Cap. 1-5.

VANDRESEN, B. B. **Curvas de calibração para análise bromatológica de pastagens por espectrometria de Infravermelho Próximo (NIR)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Agrárias, 2017.

VIEIRA, R. F. **Ciclo do nitrogênio em sistemas agrícolas**. Livro científico (CNPMA). 1. ed. Brasília, DF: Embrapa. p. 163, 2017.

ZANETTI, DE; LUAN, MAIKON; FRIES, EDUARDO GUSTAVO. **Perdas de nitrogênio por volatilização de amônia em função da aplicação de cama de aves e ureia em tifton 85**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Instituto federal de Santa Catarina, Câmpus São Miguel Do Oeste, 2021.