REVISTA CONEXÃO ELETRÔNICA

ADUBAÇÃO NITROGENADA DO CAPIM-MASSAI

Mailana Machado Rodrigues de Assis[1] Vitor de Melo Pereira[1]; Tatiane de Oliveira Pereira e Oliveira[2,5]; Agmar Dias Rosa Junior[3,5].; Jefferson Anthony Gabriel de Oliveira[4,5]*

[1] Graduando em Agronomia, Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS; [2] Engenheira Agrônoma, Doutorado em Sistema de Produção Vegetal pela – UNESP; [3] Engenheiro Agrônomo – FITL/AEMS; [4] Engenheiro Agrônomo; Doutorado em Sistema de Produção Vegetal – UNESP; [5] Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS
* autor correspondente:jefferson.anthony.agro@gmail.com

RESUMO
O capim Massai apresenta características de produtividade e qualidade que maximizam a produção animal. A cv. Massai é uma nova opção forrageira morfologicamente muito distinta das demais cultivares da espécie existentes no mercado. A cv. Massai (Registro: SNPA BRA 007102, e ORSTOM T21) é um híbrido espontâneo entre *P. maximum e P. infestum*, e foi coletada na Tanzânia na rota entre Dar es Salaam e Bagamoyo em 1969. O presente artigo teve objetivo de analisar o efeito da adubação nitrogenada sobre a produtividade e características estruturais do capim-massai (*Panicum maximum x Panicum infestum*). O estudo foi realizado na Fazenda Escola das Faculdades Integradas de Três Lagoas/MS, entre abril e agosto de 2024. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, testando diferentes fontes de adubação nitrogenada, como ureia, ureia revestida e Sulfammo, em doses crescentes. Os resultados mostraram que a adubação nitrogenada, especialmente com Sulfammo, promoveu um aumento significativo na altura das plantas e na qualidade forrageira, destacando a importância do nitrogênio na melhoria da produção de forragem e no aumento do teor de proteína nas plantas. O estudo conclui que a escolha correta da fonte e da dose de nitrogênio é crucial para maximizar a produtividade do capim-massai, contribuindo para a eficiência do manejo de pastagens.

PALAVRAS-CHAVE: capim-massai, nitrogênio, cobertura, adubação e fertilização.

1 INTRODUÇÃO

Em 2001, a Embrapa introduz o cultivar Massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum*) no mercado. Pesquisas fundamentais de ecofisiologia relacionadas a esse cultivar sem dúvida desempenham papel importante na identificação de estratégias de manejo mais eficazes para otimizar a produção e o uso dessa planta forrageira. A produtividade e a qualidade de uma forrageira são afetadas por diversos fatores, como seleção da planta, disponibilidade de nutrientes no solo, compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e sua interação com o ambiente, entre outros. Portanto, é essencial que haja uma constante busca por informações pela pesquisa, a fim de facilitar decisões de manejo mais precisas e aumentar a eficiência da produção animal (MARQUES, 2016).

O Leste da África é o centro de origem dessa espécie, portanto a coleção é representativa da variabilidade natural da espécie. A variabilidade genética existente na coleção é grande, o que permite a seleção direta da cultivar Massai, entre outros acessos. O conjunto

dessas avaliações, além das de exigência em fertilidade e susceptibilidade a pragas e doenças, leva ao lançamento das cultivares Tanzânia-1 (1990), Mombaça (1993) e Massai (2001) (EMBRAPA, 2001).

A cv. Massai é uma nova opção forrageira morfologicamente muito distinta das demais cultivares da espécie existentes no mercado. A cv. Massai (Registro: SNPA BRA 007102, e ORSTOM T21) é um híbrido espontâneo entre *P. maximum* e *P. infestum*, coletada na Tanzânia, na rota entre Dar es Salaam e Bagamoyo (1969). É uma planta que forma touceira com altura média de 60 cm e folhas quebradiças, sem cerosidade e largura média de 9 mm. As lâminas apresentam densidade média de pelos curtos e duros na face superior. A bainha apresenta densidade alta de pelos curtos e duros e os colmos são verdes (EMBRAPA, 2001).

A fertilização nitrogenada tem por objetivo, melhorar a produção da planta forrageira, bem como a recuperação do nitrogênio aplicado no sistema solo-planta para minimizar suas perdas, sem ocasionar efeitos danosos ao meio ambiente. O nitrogênio tem grande destaque na produção de massa seca, pois é um dos principais nutrientes a proporcionar maior perfilhamento e produção, bem como melhorias no valor nutritivo da forragem produzida. O nitrogênio, além de ser biologicamente essencial, representa um dos nutrientes mais desafiadores para gerenciar nos solos de áreas tropicais e subtropicais devido ao elevado número de reações que sofre e à sua significativa instabilidade no solo. Por essa razão, o momento adequado para a aplicação do nitrogênio é crucial para assegurar a produtividade; aplicações realizadas muito cedo ou muito tarde podem resultar em aproveitamento insuficiente por parte das plantas. O período ideal para a aplicação do nitrogênio ocorre durante a fase de perfilhamento (MARQUES, 2016).

1.1 Origem

As pastagens da espécie *Panicum maximum* são nativas da África tropical; estende-se até aos subtrópicos da África do Sul, corre naturalmente a 1.800 m acima do nível do mar com árvores solitárias que crescem em condições de sombra leve sob os troncos das árvores. *P. maximum* é uma espécie com grande diversidade genética, com muitos tipos ecológicos distintos, ocorre principalmente na África Oriental, onde são descritas mais de uma dúzia de variedades de plantas (HERLING et al., 2000; BOGDAN, 1977).

Esta espécie é introduzida nas Américas, provavelmente não no século XVIII e certamente não no século XIX, acidentalmente, por navios negros, usados como cama para escravos (PARSONS, 1972). Após sua introdução, espalha-se rapidamente pelas ilhas do Caribe, América do Sul, América Central e sudeste dos EUA. Fora do Brasil, *P. aeruginosa* está amplamente distribuída desde regiões costeiras do sul e sudeste, até o centro. no oeste e norte do país (HERLING et al., 2000; BOGDAN, 1977).

1.2 Estabelecimento da pastagem

A qualidade da semente é fundamental para o adequado estabelecimento da pastagem. Portanto, é imprescindível analisar a pureza (P%), o poder germinativo (G%) e, por conseguinte, o valor cultural (VC%) da semente (HERLING et al., 2000). Sob condições favoráveis, a porcentagem de germinação das sementes é o fator que mais influencia a velocidade do estabelecimento inicial da pastagem (GARCIA et al., 1999).

O capim massai deve ser instalado em local bem cuidado. O objetivo principal de um bom preparo é criar condições destinadas à germinação das sementes e ao crescimento das plantas, além de facilitar os programas de plantio (HERLING et al., 2000).

REVISTA CONEXÃO ELETRÔNICA

As cultivares de *P. maximum* têm sementes de tamanho reduzido e, por isto, demandam um grau de preparo do solo e cuidados nos plantios maiores do que para outras espécies forrageiras com sementes de maior volume (HERLING et al., 2000).

A formação da planta pode ser dividida em três fases, germinação e emergência das raízes até que as sementes armazenadas sejam esgotadas. Exaustos, quando não há estabelecimento ou aparecimento das primeiras raízes fibrosas que se estende até o início do afifide. A consolidação é uma fase em que os espaços entre as plantas iniciais não são totalmente ocupados pelo crescimento posterior. No caso do *P. maximum*, isso se deve ao forte perfilamento dos dois cachos (WHITEMAN, 1980 apud VIEIRA; KICHEL, 1995).

1.3 Adaptação

A produtividade e persistência das pastagens depende da adaptação da espécie forrageira utilizada às condições de solo e clima da região. A partir do momento em que o solo não apresenta nenhuma restrição ao crescimento e desenvolvimento das plantas, as condições climáticas determinam a produção de forragem (HERLING, 1995).

A adaptação da espécie forrageira às condições de clima e solo predominantes no local em que é plantada determina, em alto grau, o sucesso com que é estabelecida e o grau de persistência da pastagem. Isto implica ou não na necessidade futura de recuperação ou renovação destas áreas (HERLING et al., 2000).

As cultivares de *P. maximum* disponíveis no mercado são basicamente adaptadas a solos profundos, bem drenados e de boa fertilidade. Plantios desta espécie em solos que não satisfaçam estas condições, não recebem suprimento adequado de nitrogênio que levam frequentemente à má-formação, ou mais comumente, à baixa persistência sob pastejo. Isto resulta em perda da capacidade produtiva e necessidade de recuperação da pastagem a curto prazo. Nas regiões de clima tropical e subtropical, é frequente a ocorrência de solos ácidos, caracterizados por teores de cálcio e magnésio trocáveis, índice de saturação de bases e pH baixos, teores elevados de alumínio trocável e manganês disponível (HERLING et al., 2000).

1.4 A pastagem em âmbito nacional

Em 2014, o rebanho nacional tem cerca de 212,3 milhões de animais, com concentração principal nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste. As previsões indicam crescimento anual de 2,4% na produção de carnes e produção total de 8,5 milhões de toneladas de carne bovina (MAPA, 2016). Esse setor gera 6,8 milhões de postos de trabalho diretos e indiretos, em que ~ 150 milhões de bovinos são destinados à produção de carne, enquanto outros 40 milhões são utilizados para a produção de laticínios ou dupla finalidade. O sistema de produção animal se baseia na alimentação a pasto (FERRAZ; FELÍCIO, 2010).

No Brasil, a pecuária tem demonstrado um avanço tecnológico contínuo e permite a implementação de diferentes sistemas produtivos no agronegócio. O objetivo é assegurar fornecimento constante de forragem de alta qualidade para os animais, atender às suas necessidades nutricionais e aprimorar seu desempenho. A alimentação a pasto continua sendo a opção mais econômica, apesar das perdas ocasionadas pelo pisoteio e excreção que podem impactar o consumo (SCALOPPI, 2014).

A questão das pastagens degradadas no país é alarmante, mas a adoção de práticas de manejo adequadas pode aumentar a produtividade pecuária pela recuperação de áreas degradadas e da busca por novas tecnologias. Isso, aliado

REVISTA CONEXÃO ELETRÔNICA

a pressões ambientais e econômicas, pode resultar em efeitos benéficos, como o aumento da capacidade de suporte de animais e a prolongação da vida útil das pastagens sem a necessidade de renovação (DIAS FILHO, 2014).

1.5 Importância da adubação em pastagem

No Brasil, diferentemente das culturas de grãos ou das perenes que demandam cuidados especiais na sua instalação e manejo, a pecuária de corte pode ser iniciada e gerida, com algum sucesso, sem preparo do solo mais sofisticado, com uso reduzido de fertilizantes e mão de obra menos qualificada. No entanto, isso resulta em uma capacidade produtiva limitada, pois áreas de pastagem localizadas em regiões de baixa fertilidade e de difícil acesso estão distantes dos centros de consumo (DIAS FILHO, 2014).

No Cerrado brasileiro, estima-se que cerca de 80% das pastagens estejam passando por algum nível de degradação (BORGHI et al., 2013) devido à ausência de adubação e ao manejo inadequado das pastagens (COSTA et al., 2009). Para o desenvolvimento das plantas, é necessário considerar alguns fatores, como dióxido de carbono, luz, água e nutrientes. O fornecimento adequado desses elementos evita sintomas de deficiência nas plantas e favorece o crescimento e a produtividade das culturas (MARSCHNER, 2012).

A presença de nitrogênio é essencial para as plantas; é absorvido de diversas maneiras, como N_2 em leguminosas, aminoácidos, ureia, NH_4^+ e NO_3^-. A absorção de NH_4^+ provoca aumento da acidez devido à liberação de H^+, enquanto a aplicação de NO_3^- reduz a acidez pela liberação de OH^-, que provém do nitrato, o qual participa de vários processos, como absorção iônica, fotossíntese e respiração (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997).

A aplicação de adubação nitrogenada, por exemplo, aumenta o acúmulo de matéria verde e seca em pastagens de capim Marandu, com aumento na produção que se mantém crescente até doses de 572 kg de nitrogênio por hectare, durante o período de maior crescimento da forrageira, e assim melhora o valor nutricional da forragem (CECATO et al., 2004).

1.6 Aplicação e eficiência de fertilizantes nitrogenados

O nitrogênio é o elemento que proporciona o maior aumento na produtividade das pastagens, logo é essencial analisar a quantidade ideal a ser utilizada em cada situação de pastejo, a fonte do nutriente, a espécie forrageira e a capacidade de suporte (COSTA, 2006). A adição de nitrogênio contribui para a recuperação da pastagem, eleva a produção de matéria seca e aprimora a qualidade do capim ao aumentar o teor de proteína bruta e diminuir os níveis de fibra solúvel em detergente ácido e neutro (COSTA; FAQUIM; OLIVEIRA, 2010). A ureia é a principal fonte de fertilizante nitrogenado, apresenta alta concentração de nitrogênio, é de fácil manuseio e com efeito moderado na acidificação do solo. É amplamente utilizada, especialmente em sistemas de pastejo intensivo (SOARES FILHO et al., 2015). Apesar de os fertilizantes nitrogenados serem aplicados em sistemas tropicais, é necessário ter cautela em sua utilização, pois fatores como umidade, abrasão e altas temperaturas podem afetar a integridade química e física, e assim impactar a qualidade da aplicação e sua eficácia (FARIA et al., 2014). A diminuição dessas perdas pode ser alcançada pela incorporação do fertilizante no solo. A desnitrificação também pode causar perda de nitrogênio, uma vez que nesse processo as bactérias utilizam o nitrato como receptor de elétrons na falta de oxigênio (CANTARELLA et al., 2007).

Algumas tecnologias são utilizadas nos processos industriais da fabricação

de fertilizantes à base de nitrogênio são disponíveis para a prevenção da perda desse elemento químico e aumento da eficácia do produto. Durante a produção, pode-se utilizar compostos formados por ureia-formaldeído ou encapsulados de modo que haja liberação controlada ou lenta de nitrogênio, assim potencializa a absorção pelas plantas (HEINRICHS; SOARES FILHO, 2014).

A perda de nitrogênio aplicado por volatilização em solos saturados pode atingir 15% e, em solos úmidos, 22%. Por outro lado, com a aplicação de N-(n-butil) tiofosfórico triamida (NBPT), as perdas diminuem em 83% para solos saturados e 88% para solos saturados (SCIVITTARO et al., 2010). Em outra pesquisa, o uso de ureia revestida com o inibidor de urease Limus Clearly resulta na diminuição das perdas em 83% em relação à ureia tradicional, e representa uma estratégia para diminuir as perdas por volatilização de amônia (LI et al., 2015).

A utilização de fertilizantes que contêm estabilizadores de nitrogênio em áreas de pastagem ainda suscita diversas dúvidas que precisam ser abordadas, como quantidade ideal a ser aplicada, taxa de perda de amônia em variadas condições de solo e clima, capacidade de cada espécie forrageira em responder, diferenças nas reações dependendo do tipo de solo, periodicidade das aplicações, momento adequado para aplicação e impacto biológico na fixação de nitrogênio (HEINRICHS; SOARES FILHO, 2014).

1.6.1 Ureia revestida

A perda de nitrogênio para o meio ambiente é uma associação focada na sua forma solúvel ou na mais suscetível à perda (CANTARELA, 2007). Uma forma de aumentar a eficiência da produção de culturas nitrogenadas é a utilização da liberação lenta e controlada. Para reduzir essas perdas de nitrogênio na agricultura e aumentar a produtividade de forma lucrativa, têm sido desenvolvidas formulações com liberação lenta e gradual de nutrientes para reduzir as perdas comumente causadas pelo uso de ureia (NYBORG et al., 1995).

Os fertilizantes revestidos, também conhecidos como fertilizantes de liberação controlada, são aqueles que retardam a disponibilidade inicial dos nutrientes por meio de diferentes máquinas, com o objetivo de torná-los disponíveis às culturas por mais tempo e favorecer a absorção pela pele, reduzindo-a como está (ZAVASCHI, 2010). Além das variações e da estrutura dos polímeros de grão envelope, vários fatores intervêm para expressar as propriedades de alto poder das matérias-primas de fluxo livre (FIGUEIREDO et al., 2012).

O desempenho da ureia revestida com polímero é semelhante ao da ureia normal, quando aplicada em canteiros internos para solubilização imediata e incorporação de ambos os fertilizantes, durante períodos de chuvas frequentes e suficientes na superfície de produção (FAN et al., 2004).

1.6.2 Ureia

Geralmente, os fertilizantes nitrogenados são apresentados contendo três formas básicas de nitrogênio, amida, amônio e nitrato (GUARÇONI, 2008). A amida é a forma do fertilizante nitrogenado mais utilizado na agricultura (CANTARELLA, 2007) para produção de produtos alimentícios. Por apresentar baixo custo por unidade devido à sua alta concentração (44-46%), a ureia é a principal fonte de N na agricultura a pasto.

A ureia também apresenta algumas desvantagens, como alto teor de umidade, característica de uma molécula absorvente de boa qualidade atmosférica, e maior suscetibilidade à evaporação (MARTINS, 2013), especialmente ao calor tropical. Isso é destacado por Nummer Filho e Hentschke (2002) que em fazendas onde é apenas seco e apresenta alta saturação por bases,

REVISTA CONEXÃO ELETRÔNICA

aliada a condições de alta temperatura e baixa umidade relativa, a maior perda de N por volatilização em uso é para a ureia.

As plantas não absorvem a ureia diretamente do solo, pois esta deve ser transformada em NH_4^+ (amônio) ou NO_3^- (nitrato), que são as formas absorvíveis. Após aplicação da ureia no solo, é rapidamente hidrolisada pela ação da urease, enzima liberada por microrganismos, formando NH_4^+, segundo a reação simplificada $CO(NH_2)_2 + 2\ H_2O \rightarrow 2\ NH_4^+ + CO_3^{-2} + OH^-$. Pela reação, pode-se notar que, além da formação de NH_4^+, há liberação de OH^-, o que eleva bastante o pH em torno do grânulo de ureia aplicado (GUARÇONI, 2008).

1.6.3 Sulfammo

O Sulfammo (Figura 1) é um fertilizante nitrogenado de liberação progressiva, que apresenta a tecnologia denominada de “MeTA” que reduz as perdas com a volatilização e lixiviação, protegendo o nitrogênio e disponibilizando-o durante todo o ciclo da cultura (TIMAC AGRO, 2022).

Figura 1. Produto comercial Sulfammo.

Fonte: https://www.timacagro.com.br/tecnologia/sulfammo/.

As principais características do Sulfammo são menor volatilização do nitrogênio mesmo em clima desfavoráveis, menor lixiviação que torna mais nutrientes disponíveis para as plantas, liberação progressiva e contínua do nitrogênio e não acidifica o solo. Assim, ocorre melhor aproveitamento dos nutrientes por parte das plantas (TIMAC AGRO, 2022).

1.7 Composição química e bramatológica

A aplicação de doses elevadas de nitrogênio eleva a produção de forragem e ajuda a diminuir os níveis de fibra em detergente neutro (FDN) em pastagens de capim Mombaça (DUPAS et al., 2010). O uso de fertilizantes nitrogenados é o principal elemento que influencia os níveis de proteína bruta nas plantas. Esses níveis continuando a crescer mesmo quando as quantidades de nitrogênio superam as doses ideais para o desenvolvimento das culturas (MARSCHNER, 2012).

Na área de pastagem, a aplicação de adubação nitrogenada contribui para o incremento da produção de forragem e eleva a qualidade do volumoso. Isto resulta em aumento no teor de proteína bruta, diminuição da relação carbono-nitrogênio e maior concentração de clorofila nas folhas (MAZZA et al., 2009).

A aplicação de adubação nitrogenada em quantidades elevadas, como 700 kg de nitrogênio por hectare, resulta em aumentos lineares na produção de capim-elefante. Quando combinada com irrigação durante períodos de baixa umidade, essa prática pode elevar consideravelmente a produção de matéria seca da forrageira. No entanto, não elimina a influência da estacionalidade na produção. Além disso, essa adubação apresenta impacto positivo nos níveis de proteína bruta e na diminuição da fibra em detergente neutro (VITOR et al., 2009).

2 OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é avaliar as características estruturais do capim-massai submetido a doses crescentes de nitrogênio.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma

área experimental da Fazenda Escola das Faculdades Integradas de Três Lagoas-MS (Figura 2), no período de abril a agosto de 2024. O município de Três Lagoas, no Mato Grosso do Sul, está localizado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no leste do estado. As coordenadas geográficas de Três Lagoas são 20º45'04" Sul e 51°40'42" Oeste, e apresenta zona climática designada pela letra A, sendo seu tipo climático o Aw, de acordo com a classificação de Köppen.
O solo da área experimental, composto de Latossolo vermelho escuro, foi o local de coleta de uma amostra de solo e apresentaram os valores mostrados na Tabela 1.

Figura 2. Área experimental.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 1. Caracterização inicial dos atributos químicos do solo. Três Lagoas, MS, 2017.

Camada	P	MO	pH	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H+Al	Al^{3+}	SB	CTC	S-SO_4	V
	mg dm^{-3}	g dm^{-3}	$CaCl_2$	----------	----------	mmol$_c$ dm^{-3}	----------	----------	----------	----------	mg dm^{-3}	%
0,10-0,20 m	30	12	4,3	1.8	9	2	20	8	12.8	32.8	-	39

P = fósforo disponível (resina); MO = Matéria orgânica do solo; pH = potencial hidrogeniônico do solo; K^+ = potássio trocável; Ca^{2+} = cálcio trocável; Mg^{2+} = magnésio trocável; Al^{3+} = alumínio trocável; H+Al = acidez potencial; SB = Soma de bases; CTC = Capacidade de troca de cátions; V (%) = saturação por bases.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4×4 tendo como fonte a ureia 46%, ureia revestida e Sulfammo meta 29, e quatro repetições, representadas por parcelas com dimensões de 10×12,5 m, que totalizaram uma área experimental de 125m².

O estabelecimento teve início em março de 2024, a adubação nitrogenada foi aplicada manualmente nas parcelas após o corte de uniformização realizado em abril 2024. Uma única aplicação foi realizada no dia 04 de maio de 2024.

A partir da aplicação dos fertilizantes a análise realizada foi a medição de altura, por meio de trena e um suporte de madeira com medida de 1m de altura.

Realizou-se a coleta dos dados em vários pontos das parcelas, onde houve 04 medições sendo que a primeira ocorreu 30 dias após adubação, a segunda com 58 dias, a terceira com 68 dias e a última feita com 78 dias após.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 1 apresenta os resultados de altura de plantas da forrageira Massai sob efeito de diferentes fontes de adubação nitrogenada. Observa-se que não há diferença significativa na altura do capim, nos períodos avaliados (30, 58 e 78 dias após a adubação).

Apenas na avaliação aos 68 dias após a adubação a utilização da fonte de nitrogênio se diferenciou do tratamento sem adubação. Resultado semelhante ao encontrado por Prass et. al. (2022) no capim Sudão onde ele notou uma diferença significativa para os cortes realizado aos 45 dias após a semeadura.

Resultados diferentes foram encontrados por Lopes et al. (2013) que ao avaliarem o fluxo de biomassa do capim massai em diferentes doses de nitrogênio, observaram que a taxa de alongamento foliar foi incrementada com o aumento das doses de nitrogênio.

Quadro 1. Valores médios de altura (m) de capim massai sob diferentes adubações de cobertura. Três Lagoas - MS, 2024.

Tratamento	30 dias	58 dias	68 dias	78 dias
Sem adubação	0,34 a	0,51 a	0,51 a	0,56 a
Ureia	0,42 a	0,50 a	0,54 ab	0,63 a
Sulfammo	0,41 a	0,64 a	0,68 b	0,68 a
Ureia Revestida	0,39 a	0,59 a	0,56 ab	0,63 a
CV (%)	9,95	17,48	11,03	8,03
DMS	0,08	0,21	0,14	0,10
	Valor de F			
Adubação de Cobertura	3,40 ns	1,88 ns	5,6 *	2,14 ns

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. **p<0,01; *p<0,05 e ns=não significativo.
Fonte: Elaborado pelos autores.

5 CONCLUSÃO

Embora a expectativa inicial de que o nitrogênio pudesse promover um aumento significativo no tamanho das folhas, os resultados obtidos não demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

Isso sugerem que, sob as condições experimentais avaliadas, as doses de nitrogênio aplicadas não foram suficientes para influenciar o crescimento foliar do capim-massai. É possível que outros fatores, como as condições climáticas durante o desenvolvimento do experimento, tenham desempenhado um papel mais relevante no desenvolvimento da planta.

Diante do exposto, recomenda-se, para estudos futuros, investigar uma gama mais ampla de doses de nitrogênio, assim como outros aspectos agronômicos e nutricionais que possam afetar o crescimento do capim-massai. Ainda, a continuidade de pesquisas nessa área é fundamental para otimizar a produção forrageira e garantir a sustentabilidade das práticas agrícolas, especialmente em sistemas que dependem da pastagem para a alimentação animal.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, J. L.; PERDONÁ, M. J.; NAKAYAMA, F. T. Ureia revestida por polímeros e a adubação nitrogenada do cafeeiro (Coffea arabica L.). Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, n. 7, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Perdona-2/publication/329992048_Ureia_revestida_e_o_crescimento_do_cafeeiro_arabica/links/5d1b5e4492851cf4405dcc9c/Ureia-revestida-e-o-crescimento-do-cafeeiro-arabica.pdf. Acesso em: 28 set. 2024.

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.

EMBRAPA, G. D. C. Capim-massai (*Panicum maximum cv. Massai*): alternativa para diversificação de pastagens. 2001. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/325284/1/COT69.pdf. Acesso em: 14 abr. 2024.

LOPES, M. N. et al. Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcerres/a/nhHpwR3sKsKRBC983KGrdjp/#. Acesso em: 10 jun 2024.

MARQUES, M. F. et al. Momento de aplicação do nitrogênio e algumas variáveis

estruturais e bromatológicas do capim-massai. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 68, p. 776-784, 2016.

MEIRELLES, G. C. Volatilização de amônia de fontes nitrogenadas com eficiência aumentada em condições de pastagem. 2017. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a8718320-7d27-42b2-94eb-e0eb0199b30b/content Acesso em: 27 set. 2024.

PRASS, L. C. et al. Cultivo de capim sudão manejado com diferentes fontes de nitrogênio. 2022. Disponível em: https://dspace.ifrs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1522/1234567891522.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 27 set. 2024.

REIS, A. P. Resposta do feijoeiro à adubação nitrogenada com ureia convencional e revestida com polímero. 2013. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/4722/6/2013_AnaPaulaReis.pdf Acesso em: 28 set. 2024.

VALENTIM, J. F. et al. Capim Massai (Panicum maximum Jacq.): nova fronteira para diversificação das pastagens no Acre. 2001. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/325265/1/ct41acre.pdf Acesso em: 10 jul. 2024.