



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Rondônia

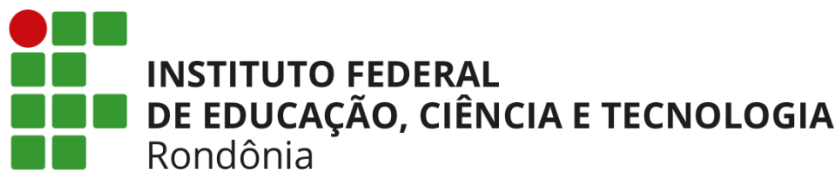
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CAMPUS CACOAL

LUCAS BELARMINO DOS SANTOS ALMEIDA

**EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE FERTILIZANTES A BASE DE NÍQUEL E
MOLIBDÊNIO NO CAPIM *Panicum maximum* cv. BRS ZURI CULTIVADOS EM
VASOS**

CACOAL - RO

MARÇO - 2024



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia

Campus Cacoal

Lucas Belarmino dos Santos Almeida

Trabalho de conclusão de curso apresentado na forma de artigo científico, como parte das exigências do curso (Bacharelado em Zootecnia) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Cacoal.

Orientador: Dr. Messias José dos Santos Silva

CACOAL - RO

MARÇO - 2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Almeida, Lucas Belarmino dos Santos.

Efeito de doses crescentes de fertilizantes a base de níquel e molibdênio no capim *Panicum maximum* cv. Brs zuri cultivados em vasos / Lucas Belarmino dos Santos Almeida, Cacoal-RO, 2024.
21 f. : il.

Orientador(a): Prof. Messias José dos Santos Silva. Coorientador(a): Prof. Dr. Janderson do Carmo Lima.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal-RO, 2024.

1. Micronutrientes. 2. Pastagens. 3. Fertilizante. I. Silva, Messias José dos Santos (orient.). II. Lima, Janderson do Carmo (coorient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Fernanda de Oliveira Freitas Cavalcante, CRB-11/762 (Campus Cacoal)

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade da vida, pela oportunidade de estar concluindo o curso e me tornando um zootecnista.

Agradeço também meus professores, em especial o professor Janderson do Carmo Lima e Messias José dos Santos Silva, que me orientaram desde o começo do experimento, se tornando essenciais para que eu alcançasse o meu objetivo de concluir o curso.

Agradeço a minha família, amigos e pessoas que fizeram parte da minha vida acadêmica, sempre me apoiando e auxiliando no que foi preciso.

Ao IFRO, agradeço pelo espaço, materiais e todo auxílio para a realização do experimento.

EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE FERTILIZANTES A BASE DE NÍQUEL E MOLIBDÊNIO NO CAPIM *Panicum maximum* cv. BRS ZURI CULTIVADOS EM VASOS

Lucas Belarmino dos Santos Almeida¹; Messias José dos Santos Silva²; Janderson do Carmo Lima³

¹Discente Bacharelado em Zootecnia - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia *Campus* Cacoal-RO-Brasil. Email: lucas261198.lb@gmail.com

²Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia *Campus* Cacoal-RO

³ Docente da Universidade Estadual de Goiás *Campus* Unidade de Posse-GO

Resumo

No Brasil, a maior parte dos bovinos ainda são criados a pasto. Nos últimos anos várias cultivares de forrageiras foram lançadas, entre elas podemos destacar o *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, desenvolvida em 2014 pela Embrapa. Nos dias atuais, também existem vários fertilizantes que são utilizados para adubação via foliar com macro e micronutrientes. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de doses crescentes de fertilizantes a base de Níquel e Molibdênio no *Panicum maximum* cv. Zuri. O experimento foi conduzido no IFRO- Campus Cacoal e teve seis tratamentos com cinco repetições cada. Os tratamentos foram distribuídos de acordo com a dose de recomendação (0%, 50%, 100%, 150%, 200% e 300%). Foi avaliada a altura das plantas, número de perfilhos, matéria verde (g), matéria seca (% e em g) e matéria orgânica (%) da forragem, massa verde (g) e matéria seca (% e g) do resíduo e da raiz. Das variáveis analisadas, o tratamento 2 (50% da dose recomendada) apontou diferenças significativas nas variáveis massa verde (g) e matéria seca (g) da forragem, massa verde (g) e matéria seca (g) do resíduo e massa verde (g) e matéria seca (g) da raiz. Percebe-se que ao utilizar 50% da dosagem recomendada para pastagens do produto Clean HT existe significativos acréscimos na massa verde de folhas, resíduo e raízes, bem como para matéria seca de folhas, resíduo e raízes.

Palavras-Chaves: Fertilizante. Micronutrientes. Pastagens.

EFFECT OF INCREASING DOSES OF NICKEL AND MOLYBDENUM-BASED FERTILIZERS ON *PANICUM MAXIMUM* cv BRS ZURI SOWN IN POTS

Abstract

In Brazil, the majority of cattle are still raised on pasture. In recent years, several forage cultivars have been released, among which *Panicum maximum* cv BRS Zuri stands out, developed in 2014 by Embrapa. Nowadays, there are also various fertilizers used for foliar fertilization with macro and micronutrients. The aim of this study was to evaluate the effect of increasing doses of nickel and molybdenum-based fertilizers on *Panicum maximum* cv Zuri. The experiment was conducted at IFRO - Campus Cacoal and had six treatments with five repetitions each. Treatments were distributed according to the recommended dose (0%, 50%, 100%, 150%, 200%, and 300%). Plant height, number of tillers, green matter (g), dry matter (% and in g), and organic matter (%) of the forage, green mass (g), and dry matter (% and g) of the residue and root were evaluated. Significant differences were found in the variables Green Mass (g) and Dry Matter (g) of the forage, Green Mass (g) and Dry Matter (g) of the residue, and Green Mass (g) and Dry Matter (g) of the root. Out of the twelve variables analyzed, treatment 2 (50% of the recommended dose) stood out in 50% of them. It is evident that using 50% of the recommended dosage for Clean HT pasture product leads to significant increases in green leaf mass, residue, and root, as well as in dry matter of leaves, residue, and roots.

Keywords: fertilizer. Micronutrients. Pastures.

INTRODUÇÃO

No ano de 2022, a estimativa da área ocupada de pastagens em território brasileiro apontava que existiam cerca de 154 milhões de hectares de vegetação ocupada por pastagens, número que é 5,7% menor que o ano anterior (ABIEC, 2023).

O Brasil apresenta-se como um dos maiores criadores de rebanho bovino a pasto e nos últimos anos vem sendo adotadas estratégias e investimentos como o uso de fertilizantes nas pastagens com a finalidade de aumentar a produtividade por unidade de área (ACEDO *et al.*, 2019).

Com o passar dos anos no Brasil, foram surgindo novas espécies e cultivares de forrageiras, que são adaptadas a diversos tipos de climas e solos existente no país. Isso fez com que as gramíneas forrageiras se tornassem a principal fonte de nutrientes dos ruminantes (BORGHI *et al.* 2018).

O *Panicum maximum* cv. BRS zuri é uma gramínea forrageira que foi desenvolvida no ano de 2014, pela EMBRAPA gado de corte no estado do Mato Grosso do Sul (MS), com uma parceria da Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras (UNIPASTO). A cultivar é resultante de diversas variedades de *Panicum maximum* que foram coletadas na Tanzânia, região leste do continente africano no ano de 1969. O nome Zuri tem o significado de “bom” na língua Swali, que é a língua falada na Tanzânia e no Quênia (EMBRAPA, 2014).

A exigência nutricional das forrageiras varia de acordo com cada espécie a ser utilizada e também da quantidade de nutrientes disponíveis no solo. Deve-se realizar uma análise afim de se descobrir o que o solo possui de nutrientes, e posteriormente realizar cálculos para verificar se as doses aplicadas atendem as exigências da forrageira (BORGHI *et al.*, 2018).

Dentro de suas categorizações os nutrientes são classificados como macronutrientes e micronutrientes. Essa classificação vai de acordo com o seu grau de importância, sendo os macronutrientes exigidos em maior quantidade pelas plantas (KIRKBY; RÖMHELD, 2007).

Os micronutrientes são nutrientes que são exigidos pelas plantas em menores quantidades, porém apesar de serem menos exigidos também são de extrema importância para o desenvolvimento das plantas e sua omissão pode impactar na produtividade das culturas (LOPES, 2013).

O molibdênio (Mo) é classificado como um micronutriente e possui grande importância para as plantas. Pequenas quantidades de Mo por hectare são mais que suficientes para corrigir deficiências que limitam a produtividade das culturas. A influência do Molibdênio é pesquisada em diversas espécies, porém na cultura da soja e do feijoeiro nas quais se encontram mais pesquisas realizadas sobre a importância desse micronutriente (LOPES, 2013).

Na cultura da soja de acordo com experimentos já realizados, o molibdênio pode ser utilizado via semente e também 40 dias após o plantio por aplicação via foliar (LIMA *et al.*, 2016).

Assim como o molibdênio, o níquel também é um micronutriente. Sua ocorrência vem de rochas magmáticas, sendo um elemento que satisfaz os critérios de essencialidade para as plantas, porém quando encontrados em grandes quantidades podem ser considerados tóxicos a planta (SOBRAL e SILVA; 2021).

Para a adubação com Níquel a dose para atender à exigência e para causar a toxicidade desse elemento nas plantas é muito estreita, sendo assim o manejo de adubação com esse nutriente deve ser feito de forma adequada para evitar a toxicidade as plantas (GOMES, 2023).

As gramíneas forrageiras do gênero *Panicum* possuem uma maior eficiência na resposta a adubação com níquel do que as gramíneas do gênero *Brachiaria* (SILVA *et al.*, 2015). Ao avaliar a adubação foliar com níquel e molibdênio no feijoeiro, Lopes *et al.* (2014) notaram que ocorreu acréscimo nos teores de N e de proteína bruta da semente, além disso, ainda promoveu um incremento de 24,4% e 315,15% no teor de níquel e molibdênio respectivamente na semente. Outro fator importante que os autores apontaram é que o número de nódulos teve um aumento de 21,62% devido a aplicação de molibdênio.

Diante disso, objetivou-se avaliar a influência do Molibdênio (Mo) e do Níquel (Ni) sobre a altura, número de perfilhos, oferta de matéria verde (kg) e disponibilidade de matéria seca (kg) por hectare, além do peso da massa do resíduo e raiz do *Panicum maximum* cv. BRS Zuri cultivadas em vasos com diferentes dosagens de fertilizante a base de Níquel e Molibdênio.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Rondônia- IFRO *Campus* Cacoal, localizado na Rodovia BR 364, km 228, lote 2A, Zona Rural, Cacoal (RO), localizado a latitude 11° 25' 60" S e longitude 61° 26' 31" O e altitude de 197 metros e teve início em fevereiro de 2023 com coleta de solo para análise, que foi feita no laboratório de solos do Instituto.

O período experimental foi de 16 de agosto até dia 24 de novembro de 2023, contando a partir da semeadura das sementes em bandejas.

Implantação das forrageira

Para a implantação da forrageira em primeiro momento foi coletado o solo em uma trincheira. Após a retirada do solo, foi feita a adubação do solo de acordo com a análise obtida.

A recomendação da cultivar BRS Zuri é que os níveis de P estejam entre 6 e 10 mg dm⁻³ de P, caso a textura do solo seja argilosa. Já para o potássio seus níveis devem estar em cerca de 60 mg dm⁻³ de K e para o N devem ser aplicados no mínimo 59 kg/ha de N (JANK *et al.*, 2022).

A adubação foi realizada seguindo a recomendação da análise de solo. Foram utilizados 100 kg/ha de N, 100 kg/ha de P₂O₅, e 80 kg/ ha de KCl. A dosagem foi calculada para ser feita adubação por vasos, sendo assim foram usados no plantio 2g de ureia como fonte de N, 2,5g de superfosfato simples como fonte de P₂O₅ e 1,5g de cloreto de potássio como fonte de K. Nessa etapa, o solo foi adicionado em bandeja e posteriormente se fez a adubação, misturando bem pra tornar o mais homogêneo possível. Após isso, o solo foi transferido para os vasos onde foram plantadas a forragem.

No primeiro momento as sementes foram semeadas em bandejas no dia 16 de agosto de 2023, onde germinaram com média de 10 dias e ficaram mais 27 dias nessas bandejas até serem transplantadas em vasos de 9L. O transplântio das bandejas para os vasos ocorreu dia 12 de setembro de 2023 e as plantas permaneceram em vasos até serem retiradas para análise no dia 16 de novembro de 2023.

A corte das plantas se deu pelo fato que de acordo com a EMBRAPA (2014) no sistema rotacionado a altura de entrada dos animais deve estar entre 70 e 75 cm. Como as plantas em sua maioria já estavam passando dessa altura optou então pelo corte para análise.

Tratamentos

Foram utilizados seis tratamentos aos quais sua distribuição se deu pela dosagem utilizada na aplicação do fertilizante via foliar, sendo o primeiro um tratamento controle, sem aplicação de fertilizante, o segundo com uma dosagem de 250 mL/ 100L, o terceiro 500mL/ 100L, o quarto 750mL/ 100L, o quinto com 1000mL/ 100L e o sexto 1500 mL/ 100L. Os vasos utilizados para a semeadura das plantas eram de 9L.

Foi utilizado como parâmetro a indicação de dose máxima do fertilizante, que é de 500mL para 100L de água. Como a aplicação seria feita em pequenas quantidades, foi recalculado o valor da dose para ser distribuída em uma calda de 2L. Sendo assim, o tratamento 1 foi o tratamento controle com 0% da dose recomendada, o tratamento 2 utilizou 5mL/2L sendo 50% da dose recomendada, o tratamento 3 10mL /2L sendo 100% da dose recomendada, o tratamento 4 15mL /2L sendo 150% da dose recomendada, o tratamento 5 20mL / 2L sendo 200% da dose recomendada e o tratamento 6 30mL / 2L sendo 300% da dose recomendada.

O produto utilizado no experimento foi o Clean HT, fertilizante mineral misto a base de Molibdênio e Níquel e que possui como matéria prima molibdato de sódio (Na_2MoO_4), água e sulfato de Níquel (NiSO_4). Sua concentração de Níquel e Molibdênio solúvel em água é de 0,00057 g/L. A dosagem recomendada para pastagem é de 200 a 500 mL para 100 litros de água, sendo que após realizada a mistura da calda, sua aplicação deve ser feita de 100 a 200 litros/ha.

O experimento foi conduzido em estufa, onde a irrigação foi realizada 3x ao dia, sendo uma as 07h, outra as 12h e outra as 16:30h já no final da tarde, sendo em média 6 litros por rega em cada vaso.

Cortes

Entre o plantio nos vasos e o corte para análise tivemos um corte de uniformização realizado no dia 03 de outubro de 2023 deixando as plantas com 30 cm de altura. A aplicação do produto foi dividida em duas vezes, a primeira foi sete dias

após o primeiro corte, com a devida dosagem em cada tratamento, e a segunda aplicação foi realizada dia 17 de outubro de 2023.

Coleta

A corte do capim para análise foi realizada aos 65 dias após o plantio. Foi realizada a medição da altura com o auxílio de uma fita métrica. Sendo medido do solo até a inserção da última folha. Cada tratamento possuía cinco repetições, sendo todas utilizadas para análise. Após a medição da altura foi feito a contagem do número de perfilho e o corte da forragem a 30 cm do solo. Em seguida, as raízes foram lavadas com água corrente e as mesmas foram separadas dos resíduos com o auxílio de um tesourão, sendo eles secados posteriormente, ficando ao sol. Após isso foram pesados para analisar a massa seca das folhas, resíduos e raízes.

Análises

Na sequência, as amostras de todos os tratamentos foram acondicionadas em sacos de papel kraft, devidamente identificados, os quais foram levados para estufa de ventilação forçada em duplicata com temperatura de 65°C por 72h. Após este procedimento, as amostras foram moídas, utilizando moinho tipo Willey, e armazenadas em embalagens plásticas para posteriores avaliações de matéria seca e em seguida foram para a mufla por 4 horas a 600°C para determinar a matéria orgânica, conforme (DETMANN *et al.*, 2012).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, adotando o nível de probabilidade de 5%, por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando as variáveis altura de plantas e número de perfilhos (Tabela 01) observa-se que os tratamentos não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre si. Destacando que o tratamento 2 (50% da dosagem recomendada) foi aquele que proporcionou os maiores valores encontrados, com 117,6 cm de altura e 14,8 perfilhos por planta.

Tabela 01. Média da altura da planta (cm) e número de perfilhos do capim BRS Zuri adubado com Molibdênio e Níquel via adubação foliar.

Tratamento	Altura das plantas	Número de perfilho
T1- 0% da dose	96,90A	7,00A
T2- 50% da dose	117,60A	14,80A
T3- 100% da dose	94,70A	9,40A
T4- 150% da dose	113,10A	9,40A
T5- 200% da dose	93,40A	8,80A
T6- 300% da dose	88,40A	9,40A
P>F	0,1086	0,1222
Erro Padrão	8,24	1,87

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os dados encontrados neste experimento diferem dos encontrados por Souza (2014) que avaliando o crescimento, teores, acúmulo e disponibilidade do Níquel em forrageiras do gênero *Panicum* e *Brachiaria* em Diamantina-MG, constatou que o crescimento de gramíneas foi reduzido de acordo com o aumento da concentração de níquel aplicadas em soluções nutritivas, sendo a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés a cultivar que se mostrou ser mais tolerante ao aumento nas concentrações de níquel.

Analisando o tratamento de sementes de soja com cobalto, molibdênio e níquel em Piracicaba-SP, Carmo Filho (2022) afirma que o Molibdênio e o Níquel são fundamentais a cultura da soja por estarem diretamente ligados ao processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN). O autor também reitera que o níquel é um constituinte da enzima urease, que é responsável por catalisar a degradação da ureia e realizar o metabolismo de nitrogênio.

Analisando o nível crítico de Níquel para gramíneas forrageiras, Silva et al. (2015) afirmam que as gramíneas forrageiras do gênero *Panicum* possuem uma maior eficiência na resposta a adubação com níquel do que as gramíneas do gênero *Brachiaria*.

No entanto, avaliando a produtividade da soja inoculada e adubada via foliar com molibdênio e cobalto, Anschau et al. (2020) notou que as variáveis altura das plantas e matéria seca da parte aérea não sofreram interferência da inoculação e adubação foliar com molibdênio e cobalto.

Já Maciel (2020) analisando o efeito tóxico do sulfato de níquel em plântulas de *Cereus jamacaru* DC (Cactaceae), mostra que o níquel é capaz de induzir efeitos

tóxicos e que concentrações acima de 0,5nM de sulfato de níquel já são suficientes para afetar negativamente as plântulas de mandacaru.

Por outro lado, em seu estudo Abreu et al. (2020) afirmam que o número de perfilhos é influenciado através da adubação com Nitrogênio e que a dose ideal varia de 600 a 647 kg/ha de N para aumentar a densidade populacional de perfilhos e também a produção de matéria seca.

Avaliando o efeito de diferentes turnos de irrigação sobre as características morfogênicas, estruturais e produtivas de capim-buffel Coutinho et al. (2015) notaram que o aumento no intervalo do turno de irrigação diminui de maneira significativa o número de perfilhos, provocando redução de 87%. De acordo com os autores a baixa precipitação faz com que os perfilhos seja um dos primeiros parâmetros a serem afetados negativamente. Isso possivelmente, explica o porquê de nenhum dos tratamentos terem se diferenciado entre si.

Para disponibilidade de massa verde (g/vaso) (Tabela 2) observou-se diferença estatística ($p < 0,05$), na qual o tratamento 2 (50% da dose recomendada) teve a maior disponibilidade de forragem com média de 102,60 (g/vaso). A adubação foliar com 50% da dose recomendada proporcionou acréscimo de 285,71% na massa verde das plantas em comparação ao tratamento testemunha.

Tabela 02. Matéria verde (g/vaso), matéria seca (%) da forragem, matéria orgânica (%) da forragem e matéria seca (g/vaso) do capim BRS Zuri adubado com molibdênio e níquel via adubação foliar

Tratamento	MVF (g/vaso)	MSF (%)	MOF (%)	MSF (g/vaso)
T1- 0% da dose	26,60B	24,28B	90,75B	6,39B
T2- 50% da dose	102,60A	23,34B	88,85B	24,54A
T3- 100% da dose	40,60B	16,67B	90,12B	7,41B
T4- 150% da dose	32,00B	19,71B	90,30B	6,54B
T5- 200% da dose	31,40B	20,16B	91,72B	6,77B
T6-300% da dose	26,40B	19,02B	90,75B	5,13B
P>F	0.0403	0.3064	0.5393	0.0294
Erro Padrão	7,69	2,49	1,03	4,26

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. MVFg/vaso = massa verde folha g/vaso; MSF% = matéria seca folha %; MOF % = matéria orgânica folha %; MSF g/vaso = matéria seca folha g/vaso.

Estimando características morfogênicas e os índices de crescimento do capim-Mombaça, Gomide et al. (2003) afirmam que o peso das folhas é maior no estabelecimento do que após a rebrota. De acordo com os autores isso ocorre pelo fato de que no estabelecimento existe uma maior relação folha/colmo, sendo assim no período de estabelecimento a proporção de folhas é maior.

Zubioli (2018) analisando a produtividade do capim *Panicum maximum* cv Zuri em diferentes condições de sombreamento, observaram que a variável massa verde sofre efeito direto em condições de sombreamento, na qual com uma maior taxa de sombreamento a planta irá obter uma menor produção de massa verde.

Avaliando o desempenho agrônômico de forrageiras tropicais Reis et al. (2021) verificaram que o capim zuri apresentou resultado superior em relação ao capim piatã (*Uruchloa brizantha*) sobre a produção de matéria verde e altura da planta. Os autores citam ainda que a razão disso acontecer deve-se a capacidade do capim zuri de evoluir lançando novos brotos.

Para as variáveis matéria seca (%) da forragem e matéria orgânica (%) da forragem (Tabela 2) não foram observado efeito significativo ($P>0,05$) das diferentes doses de fertilizantes utilizadas entre os tratamentos. Já para a matéria seca (g/vaso) da forragem, foi observado efeito significativo ($p<0,05$) entre o tratamento 02 (50% da dose recomendada) que obteve uma média de 24,54 g/vaso e os demais. Isso possivelmente ocorreu porquê o intervalo entre a dose para atender à exigência e a dose para causar toxicidade desses elementos principalmente do níquel é muito estreita, podendo os tratamentos com quantidades maiores que 50% da dosagem levar a toxicidade da forragem, limitando seu crescimento (GOMES, 2023).

Analisando a (Tabela 03) verifica-se que a Massa verde do resíduo para o tratamento 02 (50% da dose recomendada) apresentou efeito significativo ($p<0,05$) em relação aos demais tratamentos, apresentando média de 145 g por vaso de peso da massa verde. É possível observar que os outros tratamentos não diferiram ($P>0,05$) entre si. Comparando o tratamento sem adubação foliar (tratamento 1) e o tratamento com 50% da dosagem (tratamento 2), nota-se um aumento de 208,51% na massa verde do resíduo.

Tabela 03. Massa verde (g/vaso) do resíduo, matéria seca (%) do resíduo e matéria seca (g/vaso) do resíduo do capim BRS Zuri adubado com molibdênio e níquel via adubação foliar

Tratamento	MVR (g/vaso)	MSR (%)	MSR (g/vaso)
T1- 0% da dose	47,00B	29,77B	12,02B
T2- 50% da dose	145,00A	26,12B	33,08A
T3- 100% da dose	29,60B	33,09B	8,95B
T4- 150% da dose	43,60B	28,14B	10,96B
T5- 200% da dose	47,20B	30,20B	13,45B
T6- 300% da dose	41,20B	30,20B	12,16B
P>F	0.0262	0.6758	0.0091
Erro Padrão	24.15	2.92	4.48

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. MVR g/vaso = massa verde resíduo (g/vaso); MSR% = matéria seca resíduo (%); MSR g/vaso = matéria seca resíduo (g/vaso).

Para o percentual de matéria seca do resíduo (Tabela 3) não foi verificado efeito significativo ($P > 0,05$) entre os tratamentos, apresentando média de 29,58% de matéria seca do resíduo.

De acordo com Costa et al. (2019) avaliando o efeito do nível de desfolhação sobre a produção de forragem e características morfogênicas e estruturais do capim Zuri, os autores notaram que quando este capim é manejado sob resíduo acima de 40 cm, proporciona maior produtividade e eficiência da forragem. Como no experimento a altura de corte foi 30 cm, isso pode explicar nenhum tratamento ter apresentado efeito significativo para o teor de matéria seca do resíduo.

De acordo com Oliveira et al. (2006) analisando o efeito da altura do resíduo na produção de matéria seca de capim Mombaça irrigado, afirmam que quando menor a altura de resíduo menor será a produção de forragem.

Com relação a matéria seca do resíduo (g/vaso), observa-se diferença significativa ($p < 0,05$), entre o tratamento 02 (50% da dose recomendada) e os demais, com média de 33,08 g/vaso de matéria seca do resíduo para este tratamento.

A (Tabela 4) traz os resultados sobre as variáveis relacionadas a raiz. Para a massa verde (g/vaso) ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$), no qual o tratamento 2 (50% da dose recomendada) apresentou o maior peso para o sistema radicular do

capim Zuri, com valor de 27,6 g/vaso. Isso representa um acréscimo de 47,82% quando comparado ao tratamento sem adubação foliar.

Para os teores de matéria seca não foram verificadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos estudados, apresentando média de 52,71%.

Na avaliação da matéria seca da raiz (g/vaso), verificou-se que ocorreram diferença significativa ($p<0,05$), entre os tratamentos estudados, no qual o tratamento 2 (50% da dose recomendada), apresentou maior peso da massa da raiz com valor de 13,59 (g/vaso), sendo o maior entre os tratamentos estudados.

Em seu estudo, avaliando a combinação de adubação orgânica e mineral associada a saturação por bases no cultivo de capim zuri Oliveira (2023) reitera que o adubo organo-mineral é mais eficiente para o aumento da produção de massa seca da raiz.

Tabela 04. Massa verde (g/vaso) da raiz, matéria seca (%) da raiz e matéria seca (g/vaso) da raiz do capim BRS Zuri adubado com molibdênio e níquel via adubação foliar

Tratamento	MVRA (g/vaso)	MSRA (%)	MSRA (g/vaso)
T1- 0% da dose	14,40B	52,09B	7,33B
T2- 50% da dose	27,60A	53,65B	13,59A
T3- 100% da dose	8,40B	61,30B	4,72B
T4- 150% da dose	12,40B	52,31B	6,13B
T5- 200% da dose	13,20B	60,50B	7,50B
T6- 300% da dose	13,40B	53,46B	6,39B
P>F	0.0777	0.7862	0.0384
Erro Padrão	4.33	6.04	1.84

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. MVRA g/vaso = massa verde da raiz (g/vaso); MSRA % = matéria seca raiz (%); MSRA g/vaso = matéria seca da raiz (g/vaso).

Analisando os componentes estruturais do resíduo pós corte em capim massai adubado com cinco doses de nitrogênio, Lopes et al. (2011) notaram que com doses de 0 a 600 mg dm⁻³ de N a massa seca da raiz obteve valores de 13,65 a 27,33 g/vaso. Isso significa que a dose de 600 mg dm⁻³ de N ocasionando acréscimo de mais de 100% no valor da massa seca da raiz.

Para André et al. (2020) avaliando desenvolvimento do sistema radicular do capim BRS Zuri, no período seco de cultivo, sob efeito da adubação nitrogenada, afirma que o N atua diretamente no sistema radicular e faz com que a massa seca da raiz aumente de acordo com o aumento da dose de N. Entretanto Picazevicz et al. (2020) avaliando o crescimento do BRS Zuri em resposta a rizobactéria e nitrogênio, notaram que a adubação nitrogenada não incrementou os valores de massa seca da raiz.

Analisando a importância do sistema radicular Silva et al. (2014) reiteram que as raízes são de extrema importância para maximizar a produção animal, uma vez que um sistema radicular bem desenvolvido, conseqüentemente irá ocasionar uma elevada produção de biomassa da parte aérea.

CONCLUSÕES

A adubação foliar com molibdênio e níquel não aumentaram a altura e número de perfilho do capim Zuri.

A adubação foliar com 50% da dosagem recomendada de molibdênio e níquel aumentou a massa verde foliar (g/vaso), matéria seca foliar (g/vaso) matéria verde do resíduo (g/vaso), matéria seca do resíduo (g/vaso), matéria verde da raiz (g/vaso) e matéria seca (g/vaso) da raiz.

Estudos sobre os micronutrientes níquel e molibdênio em forrageiras ainda é muito escasso, tornando-se necessário mais estudos sobre esses nutrientes nas pastagens.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **A pecuária do Brasil. Beef Report, cap. 04.** 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-04/>. Acesso em 18 de setembro de 2023.
- ABREU, M. J.I.; PAULA, P. R. P.; TAVARES, V. B.; CIDRINI, I. A.; NUNES, H. O.; EMILIANO, W. J. C.; SOUZA, W. L.; COELHO, R. M.; NEIVA JÚNIOR, A. P.; TOMAZ, C. E.P. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem do *Panicum maximum* BRS Zuri submetido a adubação nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**, v. 77, p. 1-17, 29 dez. 2020. Instituto do Zootecnia. DOI: [10.17523/bia.2020.v77.e1486](https://doi.org/10.17523/bia.2020.v77.e1486). Acesso em: 13 jan. 2024.
- ACEDO, T. S.; VASCONCELLOS, G. de S. F. M. de; CARVALHO, V. V. Estratégias nutricionais para maximização dos resultados na recria de bovinos a pasto. **In: V simpósio mato-grossense de bovinocultura de corte**, 2019, 5. 2019, Cuiabá. Estratégias nutricionais para maximização dos resultados na recria de bovinos a pasto 2019. Cuiabá: Researchgate, 2019. p. 1-23.
- ANDRÉ, T. B.; SANTOS, A. C. dos; SANTOS, J. G. D. dos; NEVES NETO, Durval Nolasco das; SOUSA, Caryze Cristine Cardoso; OLIVEIRA, Hugo Mariano Rodrigues de; OLIVEIRA, Juliana Silva de; LAGES, Regina Pereira; CRUZ, Tatiane de Sousa. Massas e acúmulo líquido radiculares do capim BRS Zuri, sob nitrogênio e irrigação subsuperficial. **Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais**. 2020. Araguaína-TO. Disponível em: https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigo3d89a366b0f1cde6b5ced554ec2251c6e8a7d656-arquivo_revisado.pdf. Acesso em 17 de janeiro de 2024.
- ANSCHAU, D.C. Inoculação, coinoculação e aplicação foliar de molibdênio e cobalto na cultura da soja. 2021. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal Fronteira do Sul, Chapecó, 2021. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/4302>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- BORGHI, E.; GONTIJO NETO, M. M.; RESENDE, R. M. S.; ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G. de; MACEDO, M.C. M. Recuperação de pastagens degradadas. Brasília: EMBRAPA, 2018. 106 Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação. Cap. 4. p. 105-138.
- CARMO FILHO, A. dos S. Tratamento de sementes de soja com cobalto, molibdênio e níquel: efeitos no potencial fisiológico das sementes, nodulação e desempenho das plantas. 2022. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2022.
- COSTA, N. L.; JANK, L; MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, A. N. A.; BENDAHAN, A. B.; FOGAÇA, F. H. dos S.; SANTOS, F.J. de S. Produtividade de forragem e características morfogênicas e estruturais de *Megathyrus maximus* cv. Zuri sob níveis de desfolhação. **Pubvet**, v. 13, n. 3, p. 17, 2019. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v13n3a281.1-7>. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/912>. Acesso em: 27 fev. 2024.

COUTINHO, M. J.F.; CARNEIRO, M.do S.de S.; EDVAN, R. L.; SANTIAGO, F.E. M.; ALBUQUERQUE, D. R. Características morfológicas, estruturais e produtivas de capim-buffel sob diferentes turnos de rega. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 216-224, 2015.

DETMANN, E. Métodos para análise de alimentos. Editora UFV, Editores Edenio/204p. Visconde do Rio Branco MG: Suprema, 2012.

EMBRAPA. BRS Zuri Panicum maximum. BRS Zuri, produção e resistência para a pecuária. Campo Grande: EMBRAPA, 2014. 2 p. disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/989349>. Acesso em 10 de janeiro de 2024.

FERREIRA, D. F. SISVAR. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535. 2019. Disponível em: <http://www.biometria.ufra.br/index.php/BBJ/article/view/450>. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

GOMES, M. L.M. Interação níquel e nitrogênio em plantas de milho. 2023. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Ufms, Chapadão do Sul, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/5798>. Acesso em 09 de janeiro de 2024.

GOMIDE, C. A.de M.; GOMIDE, J. A.; ALEXANDRINO, E. Índices Morfológicos e de Crescimento durante o Estabelecimento e a Rebrotagem do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 795-803, 2003.

JANK, Liana; SANTOS, Mateus Figueiredo; BRAGA, Gustavo José. O capim-BRS Zuri (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens. Campo Grande: Embrapa, 2022. 46 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149054/1/Capim-BRS-Zuri-2022.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

KIRKBY, E. A.; RÖMHELD, V. Micronutrientes na fisiologia de plantas: micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade. **Encarte do Informações Agronômicas**. Piracicaba, p. 1-24. jul. 2007. Disponível em: [http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/8A79657EA91F52F483257AA10060FACB/\\$FILE/Encarte-118.pdf](http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/8A79657EA91F52F483257AA10060FACB/$FILE/Encarte-118.pdf). Acesso em: 11 jan. 2024.

LIMA, A.de O.; EMILIANO, E. B.; SOUSA, M.K. de; ALBERNES, K. K.; DOURADO, D.P.; TORRES, D.S.; MURASHI, C.T. UTILIDADES DO MOLIBDÊNIO NA AGRICULTURA. **Revista Integralização Universitária**, v. 9, n. 14, p. 70-73, 2016. Disponível em: <https://to.catolica.edu.br/revistas/index.php?journal=riu&page=article&op=view&path%5B%5D=19>. Acesso em: 10 jan. 2024.

LOPES, J. F. Produtividade e qualidade do feijão adubado com níquel e molibdênio. 2013. 110 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes

, 2013. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/08/Jos%C3%A9-Francisco.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

LOPES, J. F.; COELHO, F.C.; RANGEL, O. J.P.; RABELLO, W. S.; GRAVINA, G. de A.; VIEIRA, H. D. Adubação foliar com níquel e molibdênio no feijoeiro comum cv. Ouro Vermelho. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 234-240, 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2014000200011>.

LOPES, M. N.; CÂNDIDO, M.J. D.; POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, R. G.; BEZERRA, F. M. L. Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 2, p. 518-525, 2011.

MACIEL, P. M.C. Efeito tóxico do sulfato de níquel em plântulas de *Cereus jamacaru* DC (Cactaceae). 2020. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2020.

Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/9313>. Acesso em: 10 jan. 2024.

OLIVEIRA, N.P. R. Combinação da adubação orgânica e mineral associada à saturação por bases em capim zuri. 2023. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso Câmpus Universitário de Rondonópolis, Rondonópolis, 2023. Disponível em: https://ufr.edu.br/pgeagri/wp-content/uploads/2023/05/Dissertacao_Niclene-Ponce-Rodrigues-de-Oliveira.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024.

OLIVEIRA, J.A.G.; PERREIRA, T. de O.; GINI, G.; SILVA, M. P. da; SANTOS, P. M.; CORRÊA, L. de A.; BARIONI JUNIOR, W.; TULLIO R. R. Efeito da altura do resíduo na produção de matéria seca de capim-mombaça irrigado. Simpósio de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110216/1/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo-3.pdf>. Acesso em 02 de março de 2024.

PICAZEVICZ, A. A. C.; SHOCKNESS, L. dos S. F.; SANTOS FILHO, A. L.; NASCIMENTO, I. R. do; MACIEL, L. D.; SILVA, L. R.; COSTA, G. E. G. Crescimento de *Panicum maximum* CV. BRS Zuri em resposta a rizobactéria e nitrogênio. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável* v. 10, p. 33-37, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v10i.8865>. Acesso em: 22 jan. 2024.

REIS, R. V.; ROCHA, R. A. S.; SANTOS, D.de A. T.; BOFALO, V. C. F. Desempenho agrônômico de forrageiras tropicais. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. p. 1-6. out. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21735/19313>. Acesso em: 01 fev. 2024.

SILVA, E. de B.; SOUZA, F. V. P. de; GRAZZIOTT, P.H.; ALLEON, L.R. F.; NASCIMENTO, S. S. do; NARDIS, B. O. Níveis Críticos de Níquel para Gramíneas Forrageiras. In: **XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**,

2015, Natal. 2015. p. 14. Disponível em: <https://eventosolos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/269.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2024.

SILVA, G.de L. S.; CARNEIRO, M. S. de S.; FURTADO, F. M. V.; SANTOS, F.J.de S.; SILVA, M. S.; COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A. Algumas considerações sobre o sistema radicular de plantas forrageiras. **Pubvet**, Londrina, v. 8, n. 6, p. 1-22, 2014. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2832>. Acesso em: 22 fev. 2024.

SOBRAL, M.C. de A.; SILVA, W.F. Níquel na Agricultura: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária, Negócios e Tecnologias**, v. 6, n. 2, p. 50-59, 2021.

SOUZA, F. V. P. Crescimento, teores, acúmulo e disponibilidade de níquel em gramíneas forrageiras. 2014. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2014. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/305>. Acesso em: 30 jan. 2024.

ZUBIOLI, J. D. Avaliação de produtividade de *Panicum maximum* cv. Zuri em diferentes condições de sombreamento. 2018. 10 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônômica, Fucamp, 2018. Disponível em: <http://repositorio.fucamp.com.br/jspui/handle/FUCAMP/306>. Acesso em: 12 jan. 2024.