UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS

CURSO DE ZOOTECNIA

ADUBAÇÃO COM ENXOFRE INFLUENCIA NA IMPLANTAÇÃO DE *Brachiaria brizantha*?

BACHAREL EM ZOOTECNIA

Bárbara Souza da Silva

Rondonópolis, MT - 2020

ADUBAÇÃO COM ENXOFRE INFLUENCIA NA IMPLANTAÇÃO DE *Brachiaria brizantha*?

por

Bárbara Souza da Silva

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis, apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral

Rondonópolis, MT - Brasil

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S729a Souza da Silva, Bárbara.
A adubação com enxofre influencia na implantação de Brachiaria brizantha? / Bárbara Souza da Silva. -- 2020
26 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Avelino Cabral.
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2020.
Inclui bibliografia.

1. Adubação de implantação. 2. Enxofre. 3. Estabelecimento forrageiro. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de curso

ADUBAÇÃO COM ENXOFRE INFLUENCIA NA IMPLANTAÇÃO DE *Brachiaria brizantha*?

elaborado por

BÁRBARA SOUZA DA SILVA

Como requisito parcial da obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral (Presidente/Orientador)

Instituição: ICAT/UFR _____

MSc. Ronyatta Weich Teobaldo

Instituição: PPGZoo/UNESP-Jaboticabal _____

Zootecnista Jennifer Santos de Mattos

Instituição: PPGZoo/UFR _____

Rondonópolis, 10 de dezembro de 2020.

A minha mãe, Gizeli Roberta de Souza por ser a minha luz durante toda a vida, por todas as palavras e conselhos já ditos, por ser a minha melhor amiga e acreditar em mim sempre. Ao meu pai, Adriano Gandolfo da Silva por sonhar junto comigo, acreditar e batalhar por mim. Será sempre parte de vocês, um tipo único de amor que pertence aos céus.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Nossa Senhora da Aparecida e aos meus Guias Espirituais, por me darem forças e capacidade para estudar, por iluminarem o meu caminho durante a graduação e me abençoarem na escolha da minha futura profissão.

Agradeço também, a todas as pessoas que cruzaram o meu caminho durante a graduação, especialmente aqueles que fizeram os meus dias mais leves e formaram uma família em Rondonópolis. Obrigada, Maria Aparecida Selvino, Renata Batista da Silva, Leonardo Coelho de Souza Campos e Leonardo Eiji Okada Ferreira, pude crescer e amadurecer carregando um pouco de cada um de vocês em mim.

Aos meus orientadores, Carlos Eduardo Avelino Cabral e Carla Heloisa Avelino Cabral, por me ensinarem muito além da ciência. Espero um dia me tornar uma profissional tão excelente quanto vocês.

A todas as pessoas que durante esses quatro anos e meio, contribuíram para o meu crescimento, pessoal e profissional.

RESUMO

SILVA, B.S. **Adubação com enxofre influencia na implantação de *Brachiaria brizantha*? 2020.** 26 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis-MT, 2020.

Para alcançar a maior produtividade do capim, desde o momento de sua implantação, é importante planejar todos os nutrientes necessários para o estabelecimento. Comumente, prioriza-se o suprimento dos macronutrientes primários (N, P e K) e são mais escassos os trabalhos com adubação de enxofre em pastagens. Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho, verificar se a ausência de enxofre compromete a implantação de cultivares de *Brachiaria brizantha*. Para isso, realizou-se um experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Rondonópolis, em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e oito repetições, em esquema fatorial 3x2. Os tratamentos consistiram em três cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, Piatã e Xaraés), submetidos a duas estratégias de adubação de implantação: presença ou ausência de enxofre. Os tratamentos implantados na ausência de enxofre foram adubados com superfosfato triplo (41% P_2O_5), enquanto os estabelecidos com enxofre foram adubados com superfosfato simples (18% P_2O_5, 8% S), resultando em uma dose de 24 mg dm^{-3} de enxofre. A adubação sulfurosa aumentou a massa de forragem e o número de folhas de todos os cultivares de *B. brizantha*. O cultivar Marandu foi o único que não reduziu o número de perfilhos na ausência de enxofre. O capim mais prejudicado na ausência de enxofre foi Piatã, que reduziu em 42% a massa de forragem e 49% o número de perfilhos. Dessa forma, a ausência de enxofre compromete o estabelecimento de cultivares de *B. brizantha*, com maior prejuízo para o cultivar Piatã e menor prejuízo para o capim Marandu.

Palavras-chave: adubação de implantação, enxofre, estabelecimento forrageiro

ABSTRACT

To achieve the highest productivity of the grass, from the moment of its implantation, it is important to plan all safety procedures for the establishment. Commonly, priority is given to the supply of primary macronutrients (N, P and K) and there is less work on sulfur fertilization in pastures. In this context, the objective of this work was to verify if the sulfur absence compromises the implantation of *Brachiaria brizantha* cultivars. For this, an experiment was carried out in a greenhouse at the Federal University of Rondonópolis, in a completely randomized design, with six treatments and eight repetitions, in a 3x2 factorial scheme. Treatments consisted of three cultivars of *Brachiaria brizantha* (Marandu, Piatã and Xaraés), occurrences to two fertilization implantation strategies: sulfur presence or absence. Treatments implanted in the absence of sulfur were fertilized with triple superphosphate (41% P_2O_5), while those treated with sulfur were fertilized with simple superphosphate (18% P_2O_5, 8% S), found in a dose of 24 mg dm^{-3} of sulfur. Sulfur fertilization increased the forage mass and the number of leaves of all cultivars of *B. brizantha*. Cultivar Marandu was the only one that did not reduce the number of tillers in the absence of sulfur. Most affected grass in the absence of sulfur was Piatã, which reduced the forage mass by 42% and the number of tillers by 49%. Thus, the sulfur absence compromises the establishment of *B. brizantha* cultivars, with greater damage to the Piatã cultivar and less damage to the Marandu grass.

Keyword: implantation fertilization, sulfur, forage establishment

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 11
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 12
MATERIAL E MÉTODOS 15
RESULTADOS E DISCUSSÃO 16
CONCLUSÃO 21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Caracterização granulométrica e química de Latossolo Vermelho proveniente de Cerrado..... 15

Tabela 2 Massa de forragem, número de folhas e número de perfilhos dos capins Marandu, Xaraés e Piatã, com ou sem enxofre..... 17

Tabela 3 Índice de clorofila e teores (g/kg) de nitrogênio e enxofre dos capins Marandu, Xaraés e Piatã adubados com e sem enxofre..... 19

Tabela 4 Massa de cada folha, massa de cada perfilho e número de folhas por perfilho dos capins Marandu, Xaraés e Piatã, com ou sem enxofre..... 20

LISTA DE FIGURA

Figura 1 Massa de forragem e número de perfilhos relativos 18

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grande responsabilidade na produção mundial de alimentos, tendo uma expressiva produção de carne bovina, com cerca de 214 milhões de cabeças (ABIEC, 2020). Este rebanho é criado basicamente em pastagens, de modo que 86% dos animais são criados exclusivamente em pastagens e os demais são terminados em confinamento (ABIEC, 2020), o que resulta que 97% do ciclo destes animais ocorrem em sistema de pastejo.

Mesmo com um rebanho destaque no cenário mundial, grande parte das áreas de pastagens são degradadas ou estão em processo de degradação, o que representa um sério problema ao sistema pecuário brasileiro. Algumas das causas deste processo são manejo incorreto e a ausência da restituição de nutrientes, por meio da adubação (DIAS-FILHO et al., 2014).

A ausência de adubação torna-se um problema mais grave em solos de baixa fertilidade natural, que é o panorama do Centro-Oeste (PERON e EVANGELISTA, 2004), região onde concentra-se a maior parte os bovinos criados no Brasil (IBGE, 2017a). Nas áreas que são adubadas para corrigir a baixa fertilidade, o nutriente mais suprido é o nitrogênio, podendo assim, acentuar a deficiência de outros nutrientes, o que inclui o enxofre (BONFIM-SILVA e MONTEIRO, 2006).

Dos macronutrientes, há indícios de que a deficiência de enxofre no solo está entre as causas de perda de produtividade das pastagens (SILVEIRA, 2009). Como os pastos são culturas perenes, com extração contínua dos nutrientes dos solos, observa-se que a deficiência de enxofre pode comprometer o desenvolvimento e a qualidade das plantas forrageiras (BONFIM-SILVA et al., 2007). Observa-se o efeito da carência de enxofre, principalmente quando esse nutriente é limitante, pois, segundo a Lei do mínimo, a escassez de um nutriente, não permite que a planta expresse totalmente seu potencial.

O enxofre, está diretamente ligado com a fotossíntese nas plantas, pois é parte da molécula transferidora de elétrons, a ferredoxina (SANTOS, 1997), além de ser precursor de aminoácidos, como cistina, cisteína e metionina, fazendo parte da síntese proteica. Outra importante função do enxofre nas forrageiras, está ligado ao metabolismo do nitrogênio, pois o nutriente faz a ativação da enzima redutase no nitrato, que é responsável por fazer a conversão de $N\text{-}NO^3$ em aminoácidos na planta (LOPES, 1995).

Mesmo o enxofre melhorando as características produtivas dos capins, nas adubações rotineiras é pouco preconizado. Primeiramente, porque embora o gesso seja um insumo de baixo custo, o frete pode encarecer a aquisição. Além disso, os fertilizantes que possuem este nutriente em sua composição (sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio) são mais onerosos, aumentando assim o custo e justificando o porquê são pouco utilizados. Com isso, objetivou-se com este trabalho, verificar se a ausência de enxofre compromete a implantação de cultivares de *Brachiaria brizantha*.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil é possuidor do maior rebanho comercial de bovinos do mundo (CSR, 2013) e, por isso, 20% do território nacional são destinados ao cultivo de pastagens (IBGE, 2017b), visto que os pastos são a principal fonte alimentar desses animais. A produção em pastagens é uma forma econômica de produzir carne, pois o animal colhe seu próprio alimento, o que reduz a demanda de funcionários e maquinários, justificando a economia do sistema.

Devido a esse fato econômico, no Brasil, cerca de 86% dos animais são criados exclusivamente em pastagens (ABIEC, 2020). No entanto, sabe-se que grande parte dessas áreas estão degradadas ou está em processo de degradação (DIAS-FILHO, 2014). Além disso, solos mais férteis, com relevo plano e boas características hídricas são destinados a lavouras anuais, enquanto os mais improdutivos são destinados aos pastos (BONFIM-SILVA e MONTEIRO, 2006). Assim, torna-se necessário buscar alternativas para recuperar as áreas degradadas, e uma das alternativas para minimizar a degradação das pastagens é por meio da restituição de nutrientes, por meio de adubações de implantação e manutenção.

Os nutrientes mais preconizados na adubação de pastagens são nitrogênio, fósforo e potássio (FABRICIO et al., 2010) e o cálcio e magnésio são supridos por meio da calagem. Dentre estes, o nutriente mais utilizado na adubação de implantação é o fosforo, pois é fundamental para o estabelecimento do capim, uma vez que está ligado a formação do sistema radicular (PRADO et al., 2011). Para a manutenção da planta forrageira, o nitrogênio é o nutriente mais utilizado, pois está ligado a síntese proteica e influenciando diretamente o perfilhamento (PEREIRA et al., 2011). Outro nutriente também preconizado na adubação de manutenção, é o potássio, responsável pela abertura e fechamento dos estômatos (MOTTA, 2019), tornando-o de suma importância para a absorção de água pela planta.

Quanto ao enxofre, mesmo sendo um macronutriente, é pouco utilizado nas adubações de pastos e pode ser encontrado no solo de duas formas: orgânico e inorgânico. O enxofre na forma orgânica, representa de 60 a 90% do enxofre total. No entanto, as plantas absorvem o nutriente pelas raízes na forma inorgânica, o que pode acarretar restrição para a absorção pelas plantas (PAIVA e NICODEMO, 1994). Assim, a absorção só é possível devido a mineralização realizado pelos microrganismos, que fazem a transformação do enxofre orgânico em inorgânico. Esse problema de absorção pode ser resolvido por meio da adubação, pois o sulfato é um fertilizante com enxofre na forma inorgânica.

A principal função do enxofre está ligada com a síntese e metabolismo do nitrogênio, o que justifica os sinais de deficiência apresentados na ausência do mesmo (PAIVA e NICODEMO, 1994). Na ausência da adubação com enxofre, os sinais de deficiência, muitas vezes, são confundidos com os sinais de deficiência de nitrogênio, pois a ausência de enxofre afeta o metabolismo do nitrogênio e diminui os teores de metionina e cistina (DE BONA e MONTEIRO, 2010), além de diminuir a atividade da enzima redutase (LOPES,1995) ou até mesmo por diminuir a translocação do nitrato no xilema (SCHMIDIT, 2012).

Assim, o enxofre tem grande importância na produção de forrageiras, uma vez que é componente de proteína e necessário para a maior expressão das características que são influenciadas pelo nitrogênio (BATISTA e MONTEIRO, 2006), como perfilhamento e massa de forragem. Tal efeito, ocorre pelo fato de o enxofre fazer a ativação da enzima redutase no nitrato, que é responsável por fazer a conversão de nitrato em aminoácidos livres na planta (LOPES, 1995). Ainda nesse sentido, o enxofre tem importância no índice de clorofila das plantas, uma vez que, o teor de clorofila é uma ferramenta que pode ser utilizada para estimar o teor de nitrogênio e, assim, proteína bruta (SALES et al., 2018).

Nas plantas forrageiras, o efeito da deficiência de enxofre ocorre de forma generalizada, principalmente no Centro-Oeste, devido a fatores citados, como baixa fertilidade e produção extensiva (PERON e EVANGELISTA, 2004). A produção de matéria seca, nesses casos, é diminuída, podendo acarretar desbalanços nutricionais nos animais que tem as forrageiras como base alimentar (PAIVA e NICODEMO, 1994). Tais deficiências se iniciam com o amarelecimento das folhas mais novas, avançam causando clorose mais acentuada e o aparecimento de manchas avermelhadas nas bordas, que se iniciam no alto, descendo para toda a folha e evoluindo para necrose, o que promove menor desenvolvimento e pode causar a morte da planta (CASAGRANDE e SOUZA, 1982).

Para que não haja deficiências, o planejamento de formação e manutenção dos pastos deveriam incluir o enxofre, pois mesmo com todos os efeitos, o nutriente é pouco preconizado nos planejamentos de adubações e não está presente nas análises de solo rotineiras. Ao mesmo tempo, poucos nutrientes são capazes de fornecer enxofre ao solo, e aqueles que o possuem em sua composição, como o superfosfato simples, sulfato de amônio, sulfato de potássio, possuem maior custo. Sabendo-se que os fertilizantes que possuem enxofre em sua composição possuem elevado custo, é de suma importância levar em consideração produção das forrageiras quando se adiciona esse nutriente na adubação.

Ao estudar a relação entre nitrogênio e enxofre na produção do capim-braquiária em degradação, Bonfim-Silva et al. (2007), encontraram que o fornecimento de N e S para as plantas, aumentou a área foliar, assim, auxiliando na recuperação do capim degradado. Os mesmos autores, indicaram que a produção de massa seca da forrageira aumentou, elevando o consumo e a eficiência no uso da água pelas plantas. Já na restrição de enxofre, esses autores mostraram que a planta reduziu sua produção de 11 a 15%. Resultados semelhantes foram encontrados por Mattos e Monteiro (2003), onde com o fornecimento de doses combinadas de nitrogênio e enxofre, as plantas tiveram maior massa seca de parte aérea e na ausência de enxofre a produção foi de apenas 77% do seu potencial produtivo.

Quanto ao sistema radicular, Batista e Monteiro (2006), demonstraram que quando se combina doses de nitrogênio com enxofre, a quantidade de nitrogênio encontrado nas raízes aumenta, podendo ser explicado pelo fato de o enxofre ativar a enzima redutase no nitrato, que é responsável por fazer sua conversão em aminoácidos na planta (LOPES, 1995). Um fato demonstrado por Batista e Monteiro (2006a), em doses altas de N, foram encontradas baixas concentrações de S na raiz, e que quanto maior a dose de N aplicada, maior era a necessidade de S pela planta, para que ocorresse a manutenção da relação N:S. Resultados opostos foram encontrados por Silveira et al. (2011) onde as doses de enxofre administradas durante dois anos, isoladamente ou combinadas com doses de nitrogênio, não demostraram efeitos no sistema radicular em pastagens de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), pois os mesmos se encontravam em degradação.

Quanto as características produtivas, Batista & Monteiro (2006), afirmaram que o efeito do enxofre pode aumentar a perenidade dos pastos, uma vez que influencia perfilhamento, característica importante para tal efeito, retardando assim o processo de degradação. O aumento do perfilhamento com a utilização da adubação sulfurosa, advém do fato de o enxofre influenciar a fisiologia da planta, participando da composição de alguns aminoácidos, como por

exemplo, cistina e metionina (LOPES, 1995). Resultados adversos foram encontrados por Batista & Monteiro (2008), em que o enxofre não resultou em aumento no número de perfilhos no primeiro crescimento do capim, tendo influenciado apenas o segundo e terceiro crescimento. Nastaro (2012), justifica que a não significância da adubação com enxofre no primeiro crescimento do capim, para perfilhamento, pode ser explicada devido ao fato de que na fase inicial de desenvolvimento, a forrageira dirige grande parte do seu ciclo metabólico para suprir as necessidades para o seu estabelecimento. De modo similar, Guimarães et al. (2019) encontraram efeito pouco acentuado na utilização de enxofre na implantação e Oliveira et al. (2005) verificaram que o enxofre não influenciou na massa de forragem no processo de recuperação de pastos degradados de *B. brizantha* cv. Marandu.

MATERIAL E MÉTODOS

Área experimental, delineamento experimental e tratamentos

Foi realizado um experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Rondonópolis, em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e oito repetições, em esquema fatorial. Os tratamentos consistiram em três cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, Piatã e Xaraés) e duas estratégias de adubação de implantação: presença e ausência de enxofre. As unidades experimentais foram constituídas por vasos de 3,0 dm³ contendo três plantas. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho Argiloso (Tabela 1), coletado na camada de 0 a 20 cm, que foi peneirado em malha de 4 mm e transferido para os vasos.

Tabela 1. Caracterização granulométrica e química de Latossolo Vermelho proveniente de Cerrado

pH	P	K	S	Ca+Mg	Al+H	CTC	V	M	M.O	Areia	Silte	Argila
$CaCl_2$	mg dm³			cmolc dm³			%		g kg¹			
6,0	3,4	119,0	1,0	4,3	1,7	6,3	73	0,0	23,0	575	50	375

CTC: capacidade de troca de cátions; M.O: matéria orgânica; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio.

Os tratamentos com e sem enxofre foram adubados, na semeadura, com superfosfato simples (18% P_2O_5, 8% S) e superfosfato triplo (41% P_2O_5), respectivamente, o que resultou em uma dose de 24 mg dm^{-3} para os capins implantados com a presença de enxofre. Implantou-se vinte sementes por vaso e após a emergência realizou-se o desbaste, deixando-se três plantas

por vaso. Após o desbaste, realizou-se adubação nitrogenada e potássica, com ureia (46% N) e cloreto de potássio (58% K2O) o que resultou em doses de 200 mg dm^{-3} e 100 mg dm^{-3}, respectivamente.

Mensurações e análise estatística

Quando as plantas atingiram 30 cm de altura, mensurou-se o índice de clorofila por meio do aparelho ClorofiLOG® em três folhas expandidas por parcela experimental. Realizou-se também a contagem do número de perfilhos e cortou-se as plantas mantendo a altura de resíduo de 15 cm.

Após o corte das plantas, contou-se o número de folhas presentes na massa de forragem. Não foi necessário fazer separação morfológica, pois houve somente lâminas foliares. Após a contagem de folhas, o material foi encaminhado para secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55$\pm$ 5ºC, por 72 horas e, em seguida, pesadas.

Posteriormente, as amostras foram trituradas em moinho de facas, em peneira de 1mm e adicionados em sacos plásticos devidamente identificados, para posterior realização das análises laboratoriais. As concentrações de nitrogênio e enxofre nas folhas foram estimadas conforme o método descrito por Sarruge & Haag (1974).

A massa seca de cada perfilho, foi estimada pela razão entre a massa de forragem e o número de perfilhos. A massa seca de cada lâmina foliar foi obtida dividindo-se a massa seca das lâminas foliares pelo número de folhas.

Para análise estatística, realizou-se a análise de variância para identificar efeitos isolados ou interação entre fatores, e em seguida, aplicou-se o teste Tukey. Ambos os testes foram feitos a 5% de probabilidade de erro, para isso, foi utilizado o software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ausência de enxofre reduziu a massa de forragem e o número de folhas dos cultivares de *B. brizantha* (Tabela 2). Esta redução ocorreu porque o enxofre é um nutriente importante

para a síntese proteica, uma vez que é precursor de aminoácidos sulfurados, como metionina, cistina e cisteína.

Tabela 2. Massa de forragem, número de folhas e número de perfilhos dos capins Marandu, Xaraés e Piatã, com ou sem enxofre

Adubação	Marandu	Xaraés	Piatã	Média
		Massa de forragem (g vaso^{-1})		
Com S	3,93	4,77	4,11	4,27 A
Sem S	3,05	3,90	2,38	3,18 B
Médias	3,49 ab	4,34 a	3,31 b	
		Número de folhas (nº vaso^{-1})		
Com S	54,87	58,12	46,85	53,56 A
Sem S	45,37	45,62	31,83	41,77 B
Médias	50,12 ab	51,87 a	39,34 b	
		Número de perfilhos (nº vaso^{-1})		
Com S	29,12 Aa	36,87 aA	34,42 aA	33,43
Sem S	27,62 Aa	26,37 abB	19,00 bB	24,81
Médias	28,37	31,62	26,71	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

O capim Marandu foi o único cultivar em que a escassez de enxofre não reduziu o número de perfilhos (Tabela 2). Isso demonstra a rusticidade e capacidade deste cultivar em se adaptar a solos de baixa fertilidade (FARIA et al., 2008; GARCEZ, 2009). Entretanto, o número de perfilhos do capim Xaraés e Piatã, na ausência de enxofre, reduziu em 28 e 45%, respectivamente (Figura 1). Os perfilhos são de extrema importância, uma vez que são a unidade básica de produção em gramíneas (CECATO et al., 2008), além de serem responsáveis pela cobertura do solo (BATISTA e MONTEIRO, 2006), garantindo a perenidade dos pastos, fazendo a supressão de invasoras e evitando a erosão do solo. Resultados parecidos em que o enxofre potencializou a produção e folhas e perfilhos do capim Piatã, foram encontrados por Nastaro (2012).

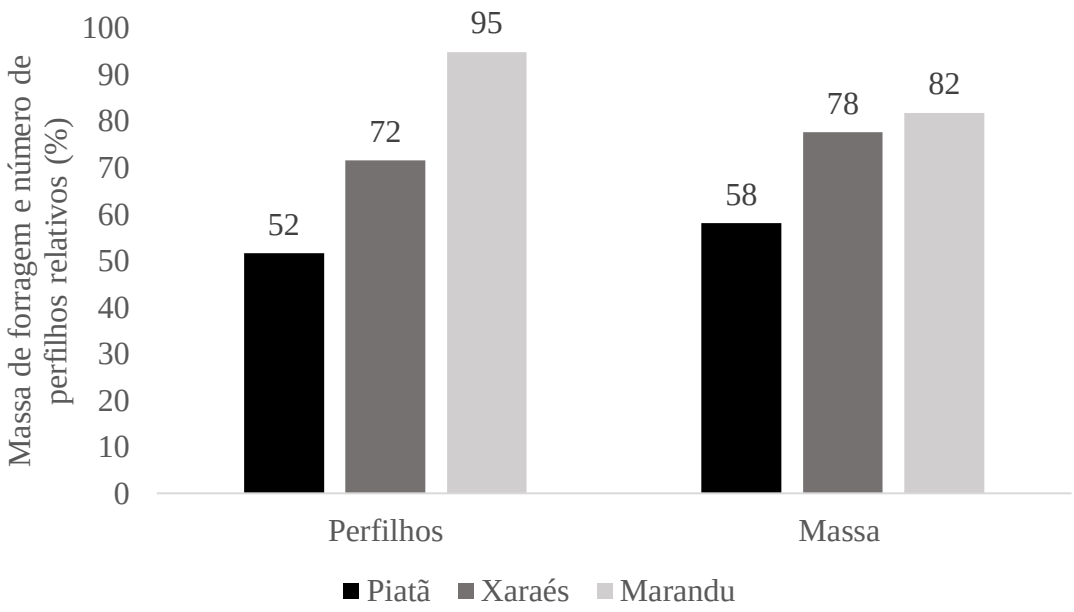

Figura 1. Massa de forragem e número de perfilhos relativos (%)

Dos cultivares de *B. brizantha*, o capim Piatã foi o mais afetado pela ausência de enxofre, pois a massa de forragem reduziu em 42%, enquanto os capins Xaraés e Marandu tiveram redução de 22 e 18% respectivamente (Figura 1). Dessa forma, pode-se inferir que o capim Piatã tem maior exigência em enxofre que os capins Marandu e Xaraés, pois obteve maior redução na massa mesmo com maior teor de enxofre nas lâminas foliares (Tabela 3). Orrico Junior et al. (2013) afirmam que os cultivares mais produtivos requerem condições de fertilidade do solo superiores, como é o caso do Piatã.

Na ausência de enxofre, todos os capins estavam em deficiência deste nutriente, pois segundo Oliveira et al., (2007), os teores mínimos para suprir as exigências do capim são de 0,8 g/kg do nutriente, sendo este valor mínimo obtido apenas no capim Piatã (Tabela 3). Entretanto, não se observou-se clorose em nenhum dos cultivares de *B. brizatha*, pois não houve diferença entre o índice de clorofila, visto que quanto menor o índice de clorofila, maior a clorose nas folhas (OLIVEIRA, 2007).

Tabela 3. Índice de clorofila, teores (g/kg) e de nitrogênio e enxofre dos capins Marandu, Xaraés e Piatã adubados com e sem enxofre

Adubação	Marandu	Xaraés	Piatã	Média
		Índice de clorofila		
Com S	43,741	43,129	45,785	44,150 A
Sem S	42,041	43,633	50,761	44,998 A
Médias	42,891 b	43,381 b	48,273 a	
		Nitrogênio (g/kg)		
Com S	20,65 aA	16,65 bB	20,15 aB	19,21
Sem S	21,05 bA	20,50 bA	26,80 aA	22,78
Médias	20,85	18,57	13,47	
		Enxofre (g/kg)		
Com S	2,60 aA	1,85 bA	2,50 aA	2,60
Sem S	0,40 bB	0,50 bB	1,10 aB	0,40
Médias	1,50	1,17	3,60	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

O enxofre não influenciou o índice de clorofila e a concentração de nitrogênio nas folhas do capim Marandu. Batista (2002), estudando doses de nitrogênio e enxofre, demonstrou que o enxofre no primeiro crescimento do capim Marandu, não supriu efeito no índice de clorofila, afirmando que para tal momento, o nutriente mais importante é o nitrogênio. Resultados semelhantes foram encontrados nesse trabalho, onde a restrição de enxofre não demonstrou efeito no índice de clorofila de todos os cultivares.

Em contrapartida, este nutriente influenciou a concentração de nitrogênio dos capins Xaraés e Piatã (Tabela 4), de modo que houve maior concentração quando os capins não foram adubados com enxofre. Nesta situação, observou-se efeito de diluição, visto que os tratamentos mais produtivos tiveram menor teor de nitrogênio. O enxofre está associado a assimilação de nitrogênio pela planta, pois ativa a enzima redutase no nitrato, que é responsável por fazer a conversão de $N\text{-}NO_3$ em aminoácidos na planta (LOPES, 1995). Dessa forma, é provável que o nitrogênio acumulado nos capins sem adubação sulfurada não estava na forma de aminoácidos. O enxofre também é componente de aminoácidos sulfurosos, como metionina e

cistina, estando presente na síntese de proteínas, sendo necessário para maior expressão de características que são atribuídas ao adubo nitrogenado (BATISTA e MONTEIRO, 2006).

Embora a adubação com enxofre tenha alterado a massa de forragem, o número de folhas e perfilhos, não se observou efeito para a massa de cada perfilho, massa de cada folha e número de folhas por perfilho (Tabela 4). Como não alterou o número de folhas por perfilho, é possível afirmar que o enxofre não promoveu aumento na taxa de emissão de folhas, o que comumente é evidenciado quando se utiliza a adubação nitrogenada (MARTUSCELLO, 2005).

Tabela 4. Massa de cada folha, massa de cada perfilho e número de folhas por perfilho dos capins Marandu, Xaraés e Piatã, com ou sem enxofre

Adubação	Marandu	Xaraés	Piatã	Média
		Massa de cada folha (g folha^{-1})		
Com S	0,072	0,083	0,088	0,081 A
Sem S	0,072	0,087	0,076	0,079 A
Médias	0,072 a	0,085 a	0,083 a	
		Massa de cada perfilho (g perfilho^{-1})		
Com S	0,147	0,131	0,122	0,133 A
Sem S	0,111	0,153	0,135	0,134 A
Médias	0,129 a	0,142 a	0,128 a	
		Folhas por perfilho		Médias
Com S	2,03	1,69	1,58	1,68 A
Sem S	1,62	1,78	1,81	1,73 A
Médias	1,831 a	1,69 a	1,58 a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

Por fim, a ausência de enxofre reduziu a massa de forragem e o número de folhas de todos os cultivares, o que demonstra a importância deste nutriente no estabelecimento de *Brachiaria brizantha*. Dos três cultivares, o capim Marandu demonstrou ser o cultivar mais resistente a escassez do enxofre, o que demonstra a habilidade de se adaptar a níveis baixos de adubação.

CONCLUSÃO

A ausência de enxofre na adubação de implantação compromete o estabelecimento de cultivares de *B. brizantha*, afetando mais o cultivar Piatã e com menor prejuízo ao capim Marandu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. **Relatório Anual – Beef Report 2020**. Disponível em: < http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/ > Aceso em: 01/12/2020

BATISTA, K. **Respostas do capim-marandu a combinações de doses de nitrogênio e enxofre.** 2002, 91p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Piracicaba, 91p. 2002.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Respostas morfológicas e produtivas do capim-marandu adubado com doses combinadas de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1281-1288, 2006.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A.; Nitrogênio e enxofre nas características morfogênicas do capim-marandu em substituição ao capim-braquiária em degradação em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1151-1160, 2008.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A.; Sistema radicular do capim-marandu, considerando as combinações de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n.5, p.821-828, 2006.

BENETT, C.G.S**. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio**. 2007, 48p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Ilha Solteira, 48p. 2007.

BONFIM-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F.A.; Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1289-1297, 2006.

BONFIM-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F.A.; SILVA, T.J.A.; Nitrogênio e enxofre na produção e no uso de água pelo capim-braquiária em degradação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p.309-317, 2007.

CASAGRANDE, J.C.; SOUZA, O.C.; Efeito de níveis de enxofre sobre quatro gramíneas forrageiras tropicais em solos sob vegetação de cerrado do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 1, p.21-25, 1982.

CSR – **Cenários para pecuária de corte amazônica – UFMG**, 2014. Disponível em: < https://csr.ufmg.br/pecuaria/portfolio-item/pecuaria-brasileira-no-mundo-2/> Acesso em: 01/12/2020

CUNHA, F.F.; RAMOS, M.M.; ALENCAR, C.A.B.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; OLIVEIRA, R.A.; Sistema radicular de seis gramíneas irrigadas em diferentes adubações nitrogenadas e manejos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.2, p.351-357, 2010

DE BONA, F.D.; MONTEIRO, F.A. Marandu palisadegrass growth under nitrogen and sulphur for replacing Signal grass in degraded tropical pasture. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 5, p. 570-578, 2010.

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p.

FABRICIO, J.A.; BUZETTI, S.; BERGAMASCHINE, A.F.; BENETT, C.G.S. Produtividade e composição bromatológica do capim-Tobiatã com adubação NPK. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.2, p.333-337, 2010.

FARIA, L.A.; LUZ, P.H.C.; RODRIGUES, R.C.; HERLING, V.R.; MACEDO, F.B.; Efeito residual da silicatagem no solo e na produtividade do capim-marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p.1209-1216, 2008.

GARCEZ, T.B. **Características produtivas, nutricionais e metabólicas do capim-marandu submetido a doses de nitrogênio e magnésio**. 2009. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciências) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 79p. 2009.

GUIMARÃES, R.O., PASTRO, A.P.F., SILVA, B.S., DOURADO, G.A.C., SILVA, R.B., SANTOS, S.T.L., CABRAL, C.H.A., CABRAL, C.E.A.; A adubação com enxofre influencia a implantação de *Brachiaria brizantha*? **Anais...** In: SIMPÓSIO MATO-GROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE, V edição, 2019. – Cuiabá – Mato Grosso.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal, 2017a**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf > acesso em: 11/11/2020

IBGE. **Censo Agropecuário, 2017b**. Disponível em: < https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html> Acesso em: 01/12/2020

LOPES, A.S. **Manual Internacional de Fertilidade do Solo**. 2 ed. Piracicaba: Potafos, 1995. 177 p.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; JÚNIOR, D.N.; SANTOS, P.M.; JUNIOR, J.I.R.; CUNHA, D.N.V.; MOREIRA, L.M.; Características Morfogênicas e Estruturais do Capim-Xaraés submetidos a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

MATTOS, W.T.; MONTEIRO, F.A.; Produção e nutrição do capim-braquiária em função de doses de nitrogênio e enxofre. **Boletim de indústrial animal**., v.60, n.1, p.1-10, 2003

MOTTA, L.J.M. **Qual a relação nitrogênio:potássio adequada para o capim Mombaça?** 2019, 27 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2019.

NASTARO, B. **Parâmetros morfogênicos, nutricionais e produtivos do capim-piatã suprido com combinações de doses de nitrogênio e enxofre**. 2012. 104p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 104p. 2012.

OLIVEIRA, P.P.A.; MARCHESIN, W.; LUZ, P.H.C.; HERLING, V.R.; **Guia de identificação de deficiências nutricionais em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.** São Carlos: Embrapa, 2007. 38 p.

ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; CENTURION, S.R.; SUNADA, N.T.; JUNIOR, J.L.; Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. **Revista Agrarian**, v.6, n.21, p.312-319, 2013.

PAIVA, P.J.R.; NICOMEDO, M.L.F.; **Enxofre no sistema solo-planta-animal**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1994. 45 p.

PEREIRA, V.V.; FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A.; BRAZ, T.G.S.; SANTOS, M.V.; CECON, P.R.; Característcas morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p. 2861-2869, 2011.

PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões de Cerrado. **Ciência Agrotecnológica**, v.28, n.3, p.655-661,2004.

PRADO, R.M.; HOJO, R.H.; AVALHÃES, C.C.; VALE, D.W.; PIMENTEL, U.V.; Desempenho do capim-tanzânia cultivado em solução nutritiva à omissão de macronutrientes. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.10, n.1, p.58-68, 2011.

RODRIGUES, R.C.; MATTOS, H.B.; PEREIRA, W.L.M.; ANDREOTTI, N.F.; SANTOS, A.L.; Perfilhamento do capim-braquiária cultivado em solo proveniente de uma pastagem degradada em função de doses de enxofre, nitrogênio e calcário. **Boletim de Indústria Animal**, v.61, n.1, p.39-47, 2004

SALES, T.B.; MARANHÃO, T.D.; LOPES, M.N.; ALVES, F.G.S.; ANDRADE, D.R.; LACERDA, G.F.; SILVA, R.R.; CÂNDIDO, M.J.D.; Uso do clorofilômetro para estimativa do teor de nitrogênio e proteína bruta foliar em capim-elefante cv. Roxo. **Anais...** In: XIII CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, Suplemento do Scientific Journal of Animal Production – 2018.

SANTOS, A.R.; **Diagnose nutricional e respostas do capim-braquiária submetido a doses de nitrogênio e enxofre**. 1997. 115p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 115p. 1997.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 54p.

SCHMIDT, F. **Modificações morfológicas e metabólicas em gramínea e leguminosa forrageiras tropicais relativas ao suprimento de enxofre**. 2012. 162p. Tese (Doutorado em Ciências) – Piracicaba, 162p. 2012.

SILVEIRA, C.P.; **Doses de nitrogênio e de enxofre para a recuperação de pastagem com capim-braquiária: atributos de parte aérea, raízes e fertilidade do solo**. 2009, 124p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 124p. 2009.

SILVEIRA, C.P.; OLIVEIRA, D.A.; BONFIM-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F.A.; Two years of nitrogen and sulfur fertilizations in a signal grass pasture under degradation: changes in the root system. **Revista Brasileira da Zootecnia**, v.40, n.6, p.1195-1203, 2011.