

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

HYAGO FERREIRA ALFREDO

**AVALIAÇÃO PRODUTIVA DO CAPIM *Brachiaria brizantha* cv. BRS
PAIAGUÁS SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE ENXOFRE NO
PLANTIO**

PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2018

HYAGO FERREIRA ALFREDO

**AVALIAÇÃO PRODUTIVA DO CAPIM *Brachiaria brizantha* CV. BRS
PAIAGUÁS SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE ENXOFRE NO
PLANTIO**

“Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do Curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade
do Estado de Mato Grosso, como parte das
exigências para obtenção do Título de
BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Edson Sadayuki
Eguchi.

Co-orientadora: Profa. Dra. Maria Ap^a.
Pereira Pierangeli.

PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2018

HYAGO FERREIRA ALFREDO

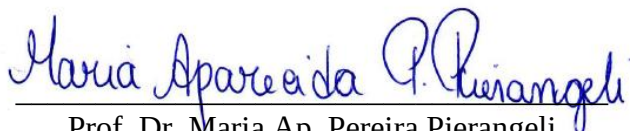
**AVALIAÇÃO PRODUTIVA DO CAPIM *Brachiaria brizantha* CV. BRS
PAIAGUÁS SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE ENXOFRE NO
PLANTIO**

“Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do Curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade
do Estado de Mato Grosso, como parte das
exigências para obtenção do Título de
BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

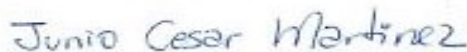
APROVADO EM: 27/11/2018



Prof. Dr. Edson Sadayuki Eguchi.
Orientador/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Maria Ap. Pereira Pierangeli
Co-Orientadora/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Junio C. Martinez
Membro – UNEMAT Pontes e Lacerda

A minha família com a qual sempre me incentivou e apoiou;
A Rosa Adriana minha mãe;
A Odair Donizete, meu pai;
A Hiury e Hugo Henrique, meus irmãos;
A Suzelei Barbosa, Sergio Luiz e Ademir Alfredo meus tios;
Aos meus tios Dirceu e Regivânia;
A Neuza Zocal e Paulo Ferreira, meus avós;
A Maria Luiza Barbosa e Osvaldo Alfredo *in memoriam* de meus avós;
Ao Eder e Simone que sempre me acolheu em sua casa;
Ao meu pároco Padre Thiago Bruno;
A todos meus irmãos do Acolitato;

A todos dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me proporcionado sempre força e coragem durante toda a minha caminhada acadêmica, me capacitando para conseguir alcançar todos os meus objetivos.

Agradeço aos meus pais que desde o início sempre me incentivaram e me deram apoio e força para encarar mais este desafio e alcançar meu sonho, à minha mãe Rosa Adriana Ferreira Alfredo, ao meu pai Odair Donizete Alfredo e aos meus irmãos Hiury Ferreira Alfredo e Hugo Henrique Ferreira Alfredo, que

A minha namorada Nathália Oliveira que soube me suportar em minhas crises, que me deu amor, carinho, força para continuar nesta caminhada, que em momento algum me deixou fraquejar, que sempre esteve ao meu lado nas horas boas e horas ruins. Foi meu ombro amigo quando precisei e foi a mão que me castigou quando foi necessário, sei que tudo o que fez por mim foi feito de coração e a ti sou eternamente grato.

Aos meus avôs Paulo Ferreira e Osvaldo Alfredo (*in memoriam*) e as minhas avós Neuza Zocal e Maria Luiza (*in memoriam*).

Agradeço a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) por ter me proporcionado durante estes cinco anos as ferramentas necessárias para assim formar um profissional além de realizar meu sonho.

Agradeço também a todos os professores do Departamento de Zootecnia, a qual não mediram esforços para nos repassar o máximo de conhecimento possível e assim formar além de um profissional, um ser humano. Em especial ao meu orientador Edson S. Eguchi, por todo o carinho e paciência que teve comigo, a qual serei eternamente grato.

A família Camilo, a qual me acolheu de braços abertos, Eder, Simone e Miguel, que durante esse período que residi em sua casa foram para mim meus pais, cuidaram de mim como se eu fosse seu filho mais velho, muito obrigado.

Ao meu tio Dirceu Aparecido Ferreira na qual me possibilitou realizar meu estágio e que abriu a porta da sua casa para mim.

Ao Pároco Padre Thiago Bruno e a todos os meus irmãos do Acolitamento.

A todos meus amigos da Turma de Zootecnia fora de sede, na qual convivi dois anos da minha vida acadêmica, em especial aos meninos da República Os Marvados (Osmarino, Alan, Antônio, Jose Carlos e Anderson Bueno).

Aos meus amigos da República dos Virgens (Juninho, Pink, CPA e Gabriel), que estiverem sempre presentes e me ajudaram na formação profissional.

Quero agradecer também aos meus amigos Gabriel Maciel, Ilda e Jayne que desde o momento que cheguei na faculdade abriram os braços e me acolheram como mais um integrante do grupo, tantos seminários e trabalhos juntos, tantas grossisses juntos, levarei vocês comigo.

A equipe da biblioteca Rose, Dona Tereza, Claudeir e Edivânia, a qual sou muito grato por cada um de vocês.

A todos os moradores do campex que fizeram parte da minha vida durante toda esta jornada, levarei cada um de vocês para a minha vida, minha segunda família.

Aos meus amigos: Nilton (Juninho), Vinicius (CPA), Leomar (Pink), Leonardo (Muriçoca), Wemili, Will, Hercules, Rayane, Gladiston, Fagner, Vinicius (Poconé), Thiago, Welisson, Moises, Leandro, Kaysa, Daniela (Dani Furacão), Leonardo (Mano), Thais Ribeiro, Geovany (Goiano), Marciel, Paulo Cezar, Isabela, Madalena, Lorena, Pamela, Vanessa, Fabiane, Karol, Andressa, Valdemar, Ademir, Paulo Vitor, Eduardo (Oreia), Camila, Daniele Macedo, Amanda (D. Jan), José Denner, Willian (Caramujo), Gabriel Charupá, Diego, Danrlei, José Victor.

A equipe da Fazenda Alvorada que nessa reta final da faculdade me deram a oportunidade de aprender mais, em especial ao Marcio Eloi, Raul, Luís (Polaco), Luís (Beicola), Arildo, Rafael, Jobis, Fabio.

A todos agradeço de coração, pois ao longo de todo este caminho sempre estiveram ao meu lado apoiando e orientando para que eu possa conseguir realizar este sonho.

*“O próprio senhor irá a sua frente e estará
com você, ele nunca o deixará e nunca o
abandonará. Não tenha medo! Não se
desanime!”*

(Deuteronômio 31:8)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características produtivas da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetidos a diferentes doses de enxofre no plantio tendo como fonte o gesso agrícola. O experimento foi conduzido no setor de pastagem do *Campus* universitário da UNEMAT, de Pontes e Lacerda. Cada unidade experimental foi composta por área de 4,0 m² (2,0 × 2,0 m) e o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições e seis tratamentos: 5, 10, 15, 20, 50 e 100 kg S ha⁻¹, sendo o corte de uniformização feito após 50 dias ou até o fechamento das parcelas em 80 % do dossel. Os cortes foram realizados em intervalos de 21 dias num total de 5 cortes para avaliação da altura do dossel (ALT), produção de massa seca total (MST), massa seca de colmo + bainha (MSC), massa seca morta (MSM), relação massa seca de folha e massa seca de colmo + bainha (MSF/MSC), número de perfilhos (NP) e proteína bruta (PB). foram realizadas a análise de variância e comparação das médias e, quando significativo, foi feito ajuste por regressão aos modelos lineares e quadráticos com o software Sisvar. As doses de enxofre proporcionaram aumento na MST, MSF e MSC e altura do dossel até a dose de 50 kg ha⁻¹. O número de perfilho foi influenciado pela quantidade de corte, tendo o segundo corte apresentando um aumento de 11% de perfilhos, em relação ao quinto corte. O teor de PB foi influenciado pelo uso do enxofre e corte ocorrendo um aumento de 6,08% na dose de 100 kg ha⁻¹, comparado com a menor dose. A utilização do enxofre tendo como fonte o gesso agrícola demonstra alto potencial para a produção do Capim cv. BRS Paiaguás sendo altamente respondível até a dosagem de 50 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: Folha/Colmo. Matéria Seca. Número de Perfilhos. Proteína Bruta.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the productive features of *Brachiaria brizantha* CV. BRS Paiaguás subjected to different doses of sulfur in planting with the gypsum source. The experiment was conducted in the University Campus of pasture UNEMAT, Pontes e Lacerda. Each experimental unit was composed of 4.0 m² area (2.0 x 2.0 m) and the experimental design was completely randomized design, with three replications and six treatments: 5, 10, 15, 20, 50 and 100 kg S ha⁻¹, being the uniform cutting done after 50 days or until the closing of the parcels on 80% of the canopy. The cuts were made at intervals of 21 days for a total of 5 cuts to canopy height assessment (ALT), total dry matter production (MST), dry mass of stem + sheath (MSC), dead dry mass (MSM), leaf dry mass and dry mass of stem + sheath (MSF/MSC), number of tillers (NP) and crude protein (CP). were carried out the analysis of variance and comparison of means and, when significant adjustment was made for linear and quadratic models regression with the Sisvar software. The doses of sulfur have provided increased MST, MSF and MSC and canopy height up to the dose of 50 kg ha⁻¹. The number of tiller was influenced by the amount of cut, taking the second cut showing an increase of 11%, tiller in relation to the fifth court. The PB content was influenced by the use of sulfur and cut occurring an increase of 6.08% at a dose of 100 kg ha⁻¹ compared with the lowest dose. The use of sulphur as agricultural gypsum source demonstrates high potential for the production of Grass cv. BRS Paiaguás being highly further up the dosage of 50 kg ha⁻¹.

Keywords: Leaf / High. Dry matter. Number of Profiles. Crude Protein.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PASTAGEM DEGRADADA	13
2.2 MANEJO DA PASTAGEM.....	15
2.3 CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DA PASTAGEM	17
2.4 ENXOFRE	19
2.5 GESSO AGRÍCOLA.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, nos últimos anos, assumiu um importante papel na produção de carne bovina para diversos países, se tornando assim o maior exportador e ainda o detentor do maior rebanho comercial do mundo, contando com um efetivo de cerca de 218,23 milhões de cabeças (BRASIL, 2016).

A pastagem constitui a principal fonte de alimento para os bovinos criados no país, na qual cerca de 95% dos bovinos abatidos são oriundos exclusivamente desse sistema. Até mesmos os 5% restante dos animais terminados em confinamento, passaram por alguma fase da sua vida criados em pasto (SILVA FILHO, 2011).

A produção extrativista ao longo dos anos baseada na ausência da correção do solo e da reposição dos nutrientes que são extraídos pelas plantas, são os principais responsáveis pelo alto índice de degradação das pastagens, e baixo índice de sustentabilidade deste ecossistema, sendo a calagem e a gessagem as principais formas de correção da acidez do solo (SCHROEDER JUNIOR et al., 2009).

Para uma melhor produção animal a intensificação das pastagens tropicais tende a ser mais frequente. E, para alcançar a maior produtividade animal há necessidade de manejo de adubações de manutenção e formação de pastagens, além da escolha de gramíneas com alto valor nutritivo e potencial de produção (QUADROS et al., 2002).

O cálcio, o magnésio e o enxofre são conhecidos como macronutrientes secundários. No entanto, do ponto de vista da nutrição mineral das plantas, nenhum nutriente pode ser considerado secundário. Na adubação, os três são realmente considerados secundários, por se constituírem componentes de fertilizantes e corretivos, que são comercializados por seu conteúdo em NPK ou por sua capacidade corretiva e não são valorizados diretamente (FAQUIN, 2005).

As gramíneas do gênero *Brachiaria* tem se destacado devido a sua alta adaptabilidade as diferentes regiões e condições de cultivo, suportando diferentes variações de solo, clima e manejo, e apresentando alto potencial de produção de forragem e bom valor nutritivo (TELES et al., 2011).

Entre as espécies cultivadas, as do gênero *Brachiaria* representam a maior parte das áreas de pastagem, devido a sua alta produção de matéria seca, boa adaptabilidade, estabelecimento, persistência, bom valor nutritivo, poucos problemas com doenças, além de apresentar bom crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período

seco (COSTA et al., 2005). Diante disto a BRS Paiaguás foi selecionada pelas características elevadas de seu potencial produtivo no período seco do ano, com alto teor de folhas e bom valor nutritivo (TORRES et al., 2013).

A resposta das plantas ao gesso agrícola tem sido observada em trabalho de recuperação de pastagem degradada de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Latossolo Vermelho. Em dois anos de avaliação, a adição de 200 kg ha⁻¹ de gesso agrícola aumentou o rendimento de matéria seca em até 50 % (MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUSA, 2007).

O enxofre é essencial na nutrição animal devido sua participação e formação das proteínas. Sua deficiência nas culturas está relacionada a utilização de fertilizantes concentrados, tais como a uréia ou o superfosfato triplo, com escassa ou nula presença desse nutriente ocasionando nas culturas baixa produtividade (ALVAREZ, 2004).

Neste contexto objetivou-se avaliar as características produtivas do capim *Brachiaria brizantha* BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de enxofre tendo como fonte o gesso agrícola no plantio.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Brasil a principal forma de criação de bovinos tem sido à pasto, esta atividade tem utilizado áreas de fronteira agrícola, principalmente pela menor demanda em investimentos e eficiente para assegurar a posse de grandes extensões de terra (DIAS-FILHO, 2011).

Atualmente, com o aumento da preocupação com a degradação dos recursos naturais, o desmatamento excessivo e o comprometimento da qualidade da água, a pecuária se mostra ambientalmente pro-ativa. Nesse sentido, a formação de novas áreas de pastagens deve ser evitada, e a expansão da produtividade em todas as regiões deve ser baseada no melhoramento das forragens já implantadas. Desta forma a recuperação de áreas degradadas possuem um papel importante na expansão da pecuária, aumentando a produção sem avançar áreas de vegetação natural principalmente da Amazônia (DIAS-FILHO, 2014).

Diante disto a recuperação das pastagens degradadas tem seu papel decisivo na modernização da produção, aumentando seu desempenho sem a expansão de novas áreas. O aumento da produtividade e a preservação deve ser o foco central da modernização da produção, tendo como base o melhor manejo dos animais e das pastagens bem como a reutilização das áreas já abertas (DIAS-FILHO, 2015b).

2.1 PASTAGEM DEGRADADA

O Brasil nos últimos anos vem se destacando pela produção de carne bovina e se tornando o maior exportador mundial do produto. O sistema de criação de bovinos é baseado principalmente na criação de animais a pasto tendo como grupo genético mais utilizado o *Bos taurus indicus*, devido suas características de adaptação ao clima e forragens tropicais (FERNANDES et al., 2015).

De acordo com Dias-Filho (2014) o Brasil apresenta em todas as regiões sinais de degradação de pastagem. Porém, este problema tende a ser maior nas áreas onde a pecuária nos últimos anos vem apresentando grande expansão, isto é, nas áreas de fronteira agrícola.

Estudos demonstram que em 10 anos aproximadamente a tendência é que o crescimento bovino ocorra nas áreas de fronteira agrícola do País (região Norte, Centro-Oeste e Nordeste), sendo consolidado como o principal polo de produção bovina (DIAS-FILHO, 2010). Dias-Filhos (2014) calcula que em torno de 80% do território nacional cultivado com pastagem está ou se encontra com algum grau de degradação de pastagem.

Segundo Pedreira et al. (2014) dentre os fatores da degradação das pastagens observam-se a má utilização do capim produzido, além da falta de controle de pragas como a cigarrinha das pastagens e também o excesso de água em solos de baixa drenagem que podem ocasionar a morte súbita da *Brachiaria*.

O Bioma Cerrado ocupa grande parte do território brasileiro com aproximadamente 203,4 milhões de hectares, o que resulta em um total de 24% do território nacional. Tal bioma ainda contempla, aproximadamente 53 milhões de hectares com pastagem cultivadas resultando em 55% da produção de carne bovina, porém dentre estas grandes partes das áreas de pastagens apresentam níveis de degradação (ANDRADE et al., 2016).

Segundo estudos realizados por Macedo et al. (2013) os principais fatores de degradação das pastagens estão associados com a alta taxa de lotação e a falta de reposição de nutrientes no solo, além de pragas, plantas daninhas, doenças e ainda a erosão do solo. E para Maciel et al. (2007), as formações das pastagens sempre ocorrem em áreas de baixa fertilidade, ressaltando a necessidade de fertilização fato que é frequentemente negligenciado pelo pecuarista do solo.

Se por um lado a grande quantidade de área degradada preocupa, por outro demonstra um ponto positivo por haver uma alternativa pelo imenso potencial para o aumento da produtividade com a recuperação destas áreas consideradas improdutivas (DIAS-FILHO, 2014).

Diante de todas as transformações que o setor agropecuário vem sofrendo para se buscar um equilíbrio entre alta produtividade aliada com a sustentabilidade. A recuperação das áreas degradadas se torna essencial, com a Integração Lavoura Pecuária (ILP), tem se tornado uma ferramenta para os produtores aumentar a produção sem prejudicar o meio ambiente (BALBINO et al., 2012).

A utilização da ILP para a recuperação das pastagens traz diversos benefícios ao solo permitindo que haja um melhor aproveitamento dos resíduos remanescente das

lavouras, melhor aproveitamento da área agricultável, maior produtividade e evitando assim o monocultivo (MACEDO, ARAUJO, 2012)

Durante a fase produtiva ou de manutenção da pastagem estima-se que, no primeiro ano do estabelecimento da ILP, a produção forrageira e animal sejam, em média, de 30% a 40% superiores em relação aos três ou quatro anos subsequentes, sendo indicada neste período a intercalação de lavouras para melhorar o condicionamento e fertilidade do solo (ALMEIDA et al., 2012)

2.2 MANEJO DA PASTAGEM

A maior parte da produção animal em pastagem no território brasileiro se caracteriza pelo extrativismo (BARCELLOS et al., 2008). E a principal consequência tem sido o alto nível de degradação que caracteriza a pecuária desenvolvida a pasto, como uma atividade improdutiva e essencialmente danosa ao meio ambiente (DIAS-FILHO, 2014).

Segundo Marcelino et al. (2003) a região do Cerrado possui pastagens de baixo valor nutritivo pelas condições de solos ácidos com baixa fertilidade. Levando em conta que a base da nutrição animal são as pastagens, torna-se necessário aumentar o potencial das forrageiras, incrementando ao manejo práticas que possibilitem a intensificação com utilização dos insumos.

De acordo com Ferreira e Zanine (2007) a pecuária de corte tem como base as pastagens, na qual cerca de 88% da carne bovina produzida no país é de criação em sistemas extensivos, para os produtores este meio de alimentação dos animais é a forma mais econômica quando comparado com outros meios de alimentação oferecidos no mercado.

Dias-Filho (2015a) ressalta que a criação de forma extensiva é a principal prática utilizada pelos pequenos produtores, sem um controle na manutenção da forrageira e correção das necessidades que a planta apresenta após os períodos de pastejo. Contudo, o resultado leva à degradação de suas pastagens que influencia em sua produtividade.

Segundo estudos realizados por Barcellos et al. (2008) o correto manejo e a intensificação das pastagens têm se tornado uma forma de exploração sustentável. Em termos ambientais, a recuperação de áreas degradadas procura minimizar a pressão

pelas aberturas de novas áreas de fronteira agrícolas com cobertura vegetal (ANDRADE et al., 2016).

A perda da capacidade produtiva das pastagens e seus impactos sobre o ambiente e o comprometimento da sustentabilidade da atividade são facilmente percebidos (BARCELLOS et al., 2008). Fagundes et al. (2006) relatam que o potencial forrageiro é determinado geneticamente, entretanto para se obter o máximo desempenho das forragens é indispensável a aplicação de nutrientes, tendo em vista que nas regiões tropicais a baixa disponibilidade de nutrientes é um dos fatores que mais interferem na produtividade e qualidade da forragem.

Em estudos realizados por Silva et al. (2015) com diferentes estratégias de manejo do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu para recuperação de áreas degradadas observaram que o aumento da altura do dossel desenvolve na planta maior produção de colmo, sendo este pouco digestível pelo animal. De modo similar Paula et al. (2012) ao estudar as características morfogênicas do capim Marandu submetido a diferentes alturas de pastejo destacaram em 15 cm de altura apresentaram melhores taxas de aparecimento de folha e com bases nas características desse capim o melhor manejo está entre 15 e 45 cm.

Ao estudar o acúmulo de biomassa e produção animal em capins Piatã e Paiaguás em sistemas de Integração Lavoura Pecuária (ILP), Andrade (2015) relata que os capins manejados na altura de 25 cm tenderam a suportar maior lotação quando comparados a pastos mantidos com 40 cm.

Dim et al. (2015) ao avaliarem as características agronômicas do capim Piatã sobre diferentes alturas de pastejo, a maior produção de matéria seca total (MST) foi obtida na altura de 60 cm com 4.612,5 kg ha⁻¹, porém as alturas de 30 e 45 cm apresentaram valores mais satisfatórios pois permitiram 3 ciclos de pastejo, enquanto a 60 cm permitiu apenas 2. No mesmo estudo pode-se notar que a maior porcentagem de Proteína Bruta foi obtida na altura de 45 cm com média de 11,04%.

De acordo com Machado et al. (2007) o ajuste da taxa de lotação é importante para que se obedeça os limites do ecossistema, tendo como referência atributos da estrutura do dossel forrageiro, assim o Índice de Área Foliar (IAF) está relacionado com interceptação luminosa e sua altura é um indicativo para entender a produção de forragem em relação às práticas de manejo.

2.3 CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO DA PASTAGEM

De acordo com Marcelino et al. (2003) a região do Cerrado tem predominância de solos ácidos e de baixa fertilidade, apresentando pastagens naturais com gramíneas de baixa produtividade e valor nutritivo, sendo necessário à sua adubação para se elevar o potencial, visto que a é base da alimentação dos animais. De acordo com Sousa, Lobato e Rein (2005), ao considerarem os solos do cerrado em sua superfície do solo (abaixo de 20 cm) 70% da área apresenta saturação de alumínio acima de 10%, o que é prejudicial para o crescimento radicular das plantas.

Para Oliveira et al. (2009) em Latossolos a presença de Al^{3+} e a deficiência de cálcio comprometem o crescimento radicular. Dessa forma, práticas de correção e de adubação devem ser tomadas para favorecer o enraizamento mais profundo das plantas cultivadas, a fim de minimizar os efeitos provocados pelos frequentes veranicos sobre a produção.

Segundo Sousa et al. (2001) a utilização do gesso agrícola em solo úmido, facilita a penetração do cálcio, favorecendo o aprofundamento das raízes e permitindo as plantas maior resistências na escassez de água e nutrientes sendo absorvidos com maior eficiência nas camadas mais profundas.

Para Barcellos et al. (2008) a grande maioria dos pecuaristas não utiliza corretivos e fertilizantes, apesar de essencial repor os nutrientes nos sistemas garantindo a sustentabilidade de produção, nos últimos anos a utilização dos fertilizantes nas pastagens brasileiras tem variados de 400 a 500 mil toneladas por ano. As pastagens ocupam uma área de 150 milhões de hectares, onde apenas uma parte tem recebido algum tipo de adubação (MACIEL et al., 2007).

Benett et al. (2008) ao avaliarem a resposta produtiva do capim Marandu sob diferentes tipos de adubação de aplicação de calcário, concluíram que a adubação com fontes nitrogenadas, fosfatadas e potássicas (NPK) proporcionaram um equilíbrio na produção de massa seca até os 70 dias, ocorrendo após este período um decréscimo na produção de forragem, em função do estado de degradação da presente pastagem. Martins et al. (2006) avaliaram a produção de forragem dos capins Marandu e Mombaça submetidos a doses de calcário + diferentes doses de NPK, obtiveram resultados em que a aplicação de calcário sem a aplicação de fertilizantes nas áreas com algum grau de

degradação não irá fornecer resultados esperados para uma maior produção de forragem.

Em estudos realizados por Quadros et al. (2002) com diferentes doses de NPK com 30 e 60% a menos e 60% a mais que a dosagem padrão determinadas para os cultivares de Tanzânia e Mombaça, manejados com 28 dias de descanso e 30 cm de altura de resíduo, observaram que o capim Mombaça apresenta maior produtividade de matéria seca na dosagem de 60% a mais, em relação ao Tanzânia, entretanto o aumento na dose acarretou maior perda de matéria natural por pisoteio animal.

As respostas do capim Mombaça nas diferentes doses de nitrogênio foram estudadas por Garcez Neto et al. (2002), que verificaram influência do N no número total de perfilhos produzidos, principalmente na rebrotação. Esses autores também observaram que a dose de nitrogênio de 170,5 mg dm⁻³ foi a responsável pela maior produção de perfilhos.

Costa, Faquin e Oliveira (2010) ao estudarem diferentes doses de nitrogênio com duas fontes (sulfato de amônia e uréia), para a recuperação de pastagens do capim Marandu, com 10 anos já estabelecidos, obtiveram um aumento na produção de massa seca sob a aplicação de 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de nitrogênio com aumento de 78 e 71% em comparação a testemunha, para o sulfato de amônia e ureia respectivamente.

Costa et al. (2012) em estudos com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetidos a diferentes níveis de calagem, verificaram um incremento na produção de MS de 172% ao aplicar doses de calcário acima de 2.700 kg ha⁻¹, e na utilização da menor dose de calcário com 800 kg ha⁻¹ houve um incremento de 85% na produção de MS.

De acordo com Barcellos et al. (2011) a maioria dos solos do País utilizados para pastagens apresenta uma maior deficiência mineral de Fósforo (P) mesmo nas pastagens de solos de fertilidade mediana. Benett et al. (2008) ao utilizar calcário mais superfosfato simples obtiveram um aumento de 12% na produção de matéria seca do primeiro para o segundo corte do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, após esse período notaram que houve um decréscimo gradativo até o quarto corte (140 dias).

Andrade et al. (2003) demonstram que os macronutrientes como o nitrogênio e o potássio são elementos essenciais para a nutrição das plantas. O nitrogênio é composto essencial das proteínas e influi diretamente no processo fotossintético e o potássio por ser o cátion em maior concentração nas plantas, possui relevantes funções fisiológicas e metabólicas, dentre elas destacam a ativação de enzimas, fotossíntese, absorção de nitrogênio e síntese proteica.

A interação da calagem + a adubação fosfatada foi estudada por Benício e Oliveira (2011) em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os autores relataram um aumento na produção de matéria seca e verde com 1218,84 e 3783,10 kg ha⁻¹ na aplicação de 120 kg ha⁻¹ de fósforo à medida que se elevou a saturação por bases para 65%.

O cálcio é essencial para o crescimento dos meristemas além de apresentar grande importância no aumento e funcionamento dos ápices radiculares, bem como influi diretamente na parede celular das membranas para evitar as perdas de substâncias intracelulares, atuando como modulador de hormônios dos vegetais, regulando a germinação, o crescimento e a senescência (DECHEN; NACHTIGALL, 2007). Além disso, influencia diretamente no desenvolvimento das culturas, melhorando o crescimento das raízes, bem como também atua na atividade microbiana, auxilia na disponibilidade de Molibdênio (Mo) e absorção de outros nutrientes (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).

A produtividade das pastagens em solo do Cerrado pode ser limitada devida a sua deficiência de cálcio associada ou não a toxidez do alumínio. Aproximadamente 70% das áreas agricultáveis do cerrado apresentam valores maiores que 10% de saturação por alumínio na camada abaixo de 20 cm, e 86% da área agricultável apresenta níveis menores que 0,4 cmol_c dm⁻³ de cálcio, prejudicando assim o desenvolvimento radicular das plantas (SOUSA et al., 2001).

Um dos fatores que mais implicam na produção agrícola do Cerrado é a alta probabilidade da ocorrência de veranicos durante a estação das chuvas, também associado a baixa capacidade que estes solos têm de reter água e ao limitado crescimento radicular devido a concentração de Alumínio (Al³⁺) e a deficiência de Cálcio (Ca²⁺) em profundidades (DECHEN; NACHTIGALL, 2007). Para correção da camada subsuperficial do solo tem sido recomendado a gessagem, através da aplicação do gesso agrícola.

2.4 ENXOFRE

As maiores produções de enxofre (S) são da China e Estados Unidos, no entanto, as maiores reservas deste nutriente encontram-se no Iraque e Canadá. O custo da

tonelada desta matéria prima é bastante instável e difícil de prever, pois grande parte da sua produção é destinada para a fabricação de ácido sulfúrico, vulcanização da borracha e produção de fertilizantes, com tudo isto, o aumento da procura por este nutriente, leva ao aumento da produção e na variação no preço (MORGADO et al., 2012).

De acordo com Martha Júnior; Vilela e Sousa (2007) o enxofre tem papel de suma importância na nutrição animal, pois o mesmo participa da síntese proteica, e a sua deficiência ocasiona menores teores de proteína verdadeira e aumenta os níveis de nitrogênio não proteico. Silva (2005) ressalta a importância do S, já que o mesmo faz parte das estruturas dos aminoácidos como a cisteína, metionina e cistina.

O enxofre é um nutriente pouco lembrado em termos de adubação de pastagens, porém desempenha um papel importante na nutrição das plantas, pois o mesmo é encontrado em aminoácidos, é necessário para transformar o nitrogênio não-proteico em proteína, além de aumentar a resistência a seca, sendo exigido em quantidades semelhantes à do fosforo, (SOUSA et al., 2001). Normalmente é aplicado indiretamente às culturas, como componentes de alguns adubos como o superfosfato simples, sulfato de amônio e sulfato de potássio e no gesso agrícola que é um subproduto da fabricação do ácido fosfórico (FAQUIN 2005). No entanto, com o uso de fertilizantes concentrados e o aumento da produtividade, tem havido grande ocorrência de carência nutricional nas plantas relacionadas ao S, principalmente em solos de Cerrado, com baixos teores de matéria orgânica.

Segundo Rein e Sousa (2004) a deficiência de enxofre causa nas plantas um menor desenvolvimento e sintomas visuais típicos de deficiência dos demais nutrientes. Em geral a deficiência de S ocasiona clorose nas folhas (tonalidade de verde mais clara, passando para o amarelo), sendo mais intenso em folhas mais novas.

O enxofre (S) é um nutriente essencial para a obtenção de uma maior produtividade, embora usado em pequenas quantidades quando comparado aos demais macronutrientes (N, P e K) (MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUSA, 2007). A exigência nutricional do S é muito parecida com a do P e a sua utilização na adubação não é muito empregada, no entanto, é necessário o uso de fertilizantes que o trazem em sua formulação, tais como o sulfato de amônio e o superfosfato simples (CABEZAS et al., 2008).

Batista e Monteiro (2008) ao analisarem a dosagem de N de 370 mg dm^{-3} associada à dose de S de 39 mg dm^{-3} , na relação entre doses de 9,5:1, observaram que a alta dosagem de S na medida que se elevaram as doses de N, aumentou o número de

perfilhos demonstrando que, quanto maior o suprimento de enxofre, maior será a necessidade de nitrogênio para o perfilhamento do capim.

Em estudos realizados por Bonfim-Silva e Monteiro (2006) com diferentes doses de Nitrogênio x Enxofre em capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com três cortes e trinta dias entre cortes, foi observado que a relação folha:colmo para o primeiro e terceiro corte foi significativa apenas com a aplicação de nitrogênio e já no segundo corte significativo para a interação nitrogênio $\times$ enxofre, demonstrando que há influência mútua entre os nutrientes.

Schroeder Junior et al. (2009) ao avaliarem a relação de nitrogênio e enxofre no crescimento e produção de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, no cultivo em vasos em casa de vegetação, e concluíram que a melhor relação de N/S foi 15:1 cujo tratamento apresentou melhor produção de matéria seca na parte aérea com 29,27 g vaso⁻¹.

Para Cabezas e Souza (2008) a produtividade do milho, submetido a aplicação de misturas de uréia e sulfato de amônio (granulado e farelado) ou com gesso agrícola, foi maior na relação N/S de 4:1 submetidos na utilização de ureia mais sulfato de amônio granulado. Nos mesmos trabalhos os autores expõem ainda que a menor produtividade foi obtida na aplicação exclusiva com uréia em relação a aplicação exclusiva com sulfato de amônio.

A produtividade da soja submetida à diferentes fontes de enxofre (superfosfato simples, MAP sulfurado + Sulfurgran, Sulfurgran, enxofre elementar, gesso granulado, Fosmag 509M6, gesso agrícola a lanço e testemunha) foi estudada por Broch et al. (2011). Esses autores, ao analisarem a eficiência destes fertilizantes em fornecer S para a soja, destacaram que os tratamentos que receberam MAP Sulfurado + Sulfurgran, Fosmag 509M6 e gesso agrícola a lanço foram mais eficientes em fornecer S, com produtividade média de 3.366 kg ha⁻¹. O enxofre elementar não foi eficiente em disponibilizar S para a cultura, a qual apresentou produtividade média de grãos de soja de 2.973,5 kg ha⁻¹.

Em geral, solos submetidos há muitos anos de exploração com a utilização de fertilizantes que não contem S, podem apresentar sinais de baixa disponibilidade deste nutriente, o que acarreta perdas na produtividade (NOGUEIRA, MELO, 2003).

2.5 GESSO AGRÍCOLA

O gesso agrícola pode atuar como um condicionador de solo, melhorando a subsuperfície, podendo ser utilizado em pastagens susceptíveis à acidez ou como uma fonte de enxofre, fornecendo ainda o cálcio. Para estimar a quantidade de gesso a se aplicar no solo, deve-se realizar a amostragem de 20 a 60 cm de profundidade (MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUSA, 2007). Para Barros et al. (2005) a eficiência do gesso dependerá de diversos fatores como a forma de aplicação e a granulometria do corretivo.

O gesso agrícola é um co-produto oriundo das indústrias de fertilizantes fosfatados, que contém em sua composição cálcio e enxofre com 19 e 15%, respectivamente. A aplicação do gesso no solo faz com que o sulfato se movimente para o subsolo e reaja com o Al^{3+} nas camadas mais profundas neutralizando o alumínio e corrigindo a acidez trocável do solo e a lixiviação do cálcio enriquece as camadas mais profundas em Ca (SANTOS et al., 2016).

Conforme Quaggio et al. (1993) o gesso agrícola acrescenta ao solo S e Ca, elevando as concentrações deste elemento na matéria seca das forragens, provavelmente pelo enraizamento mais profundo. Sousa, Lobato e Rein (2005) demonstram que a aplicação de gesso nas culturas anuais melhora o desenvolvimento das raízes em profundidades pela busca de água. Também é possível notar a melhor absorção nutrientes com maior mobilidade como o nitrogênio e até o de menor mobilidade como o fósforo.

Ao avaliarem a fonte de cálcio em gramíneas solteiras e consorciadas de *B. brizantha* cv. Marandu solteira e consorciada com calopogônio, Oliveira et al. (2009) observaram que a utilização de gesso agrícola proporcionou as plantas consorciadas maior tamanho de raízes, bem como maior produção de matéria seca e maiores concentrações de S e Ca.

Em estudo realizado com efeitos das fontes de cálcio com gramíneas solteiras e consorciadas, Oliveira et al. (2009) concluíram que a produção de matéria seca nas diferentes fontes de cálcio não diferiu entre os tratamentos quando comparadas com a testemunha. A melhor produção de massa seca nos diferentes sistemas foi da *Brachiaria brizantha* solteira submetida ao tratamento com gesso agrícola.

Borsa et al. (2008) ao utilizarem técnicas para a recuperação do capim *B. brizantha* cv. Marandu, submetidas ao uso de calcário, gesso + NPK e calcário + NPK, a produtividade de matéria seca foi maior nos tratamentos nos quais foram utilizados

fertilizantes juntamente com o corretivo, obtendo produtividade 8,03 t ha para gesso +NPK e 9,16 t ha para calcário + NPK.

2.6 *BRACHIARIA BRIZANTHA*

Rezende et al. (2011) destacam que a maior parte do rebanho mundial são alimentadas a pasto, e as espécies forrageiras mais utilizadas são as *Brachiaria*, apresentando-se como uma das principais fontes de nutrientes (fibra, energia e proteína). Por ser uma planta forrageira pouco exigente em relação às condições climáticas tropicais e de fertilidade é uma fonte alimentar essencial tanto para gado de corte como para gado leiteiro (MARTHA JUNIOR; VILELA, 2002).

O capim *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás foi lançado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), e se tornou uma excelente opção de diversificação de pastagens para solos com média fertilidade nos cerrados. Esse capim foi selecionado com bases nas características de produtividade, vigor e produção de sementes, porém, apesar de não exibir grande resistência a pragas das pastagens como a cigarrinha, tem grande potencial de produção animal em período de estiagem, apresentando alto teor de folhas e bom valor nutritivo (BRASIL, 2013).

O grande problema da pecuária é a degradação da pastagem na qual estima-se que aproximadamente 70% das áreas cultivadas encontra-se com algum grau de degradação ou já se encontram degradadas. Para a recuperação destas áreas o BRS Paiaguás se mostrou uma boa alternativa, tendo como vantagem em relação aos demais capins do gênero *brizantha* a facilidade no manejo (CEZAR, 2014).

A BRS Paiaguás destina-se a pecuaristas do Brasil central com poucas alternativas de alimentação no período seco e a produtores interessados na ILP, seja para cobertura do solo e plantio direto (pastagem de inverno no cerrado) ou de curta duração (de um ano a dois) para voltar com o plantio da lavoura (CEZAR, 2014).

Abreu, Silva e Nascimento (2017), ao avaliarem a produção da BRS Paiaguás sob diferentes formas de plantio no sistema ILP, obtiveram maior produtividade de MS em sistema de plantio em todas as linhas do milho e intercaladas nas linhas com 1961,21 kg ha⁻¹ e 1617,12 kg ha⁻¹, respectivamente, em comparação com o convencional cuja

produção foi 922,27 kg ha⁻¹, devido a mesma estar em contato direto com o adubo no momento do plantio.

Torres et al. (2013) descrevem que dentre as características positivas da BRS Paiaguás para uma alta produção de forragem, se destacam o intenso perfilhamento, boa cobertura do solo, boa capacidade de rebrota e boa resistência a baixa pluviosidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido no setor de pastagem, no Laboratório de Análises de Solos (LAS) e no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), pertencentes à Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda. O campus está localizado sob as coordenadas geográficas 15°19'33,7'' Sul e 59°13'52,6'' Oeste, com altitude média de 254 m, com precipitação média de aproximadamente 1200 mm por ano.

As precipitações ocorridas durante o período experimental estão apresentadas na Figura 1. O projeto teve duração de seis meses, iniciando-se em outubro/2016 com término em maio/2017.

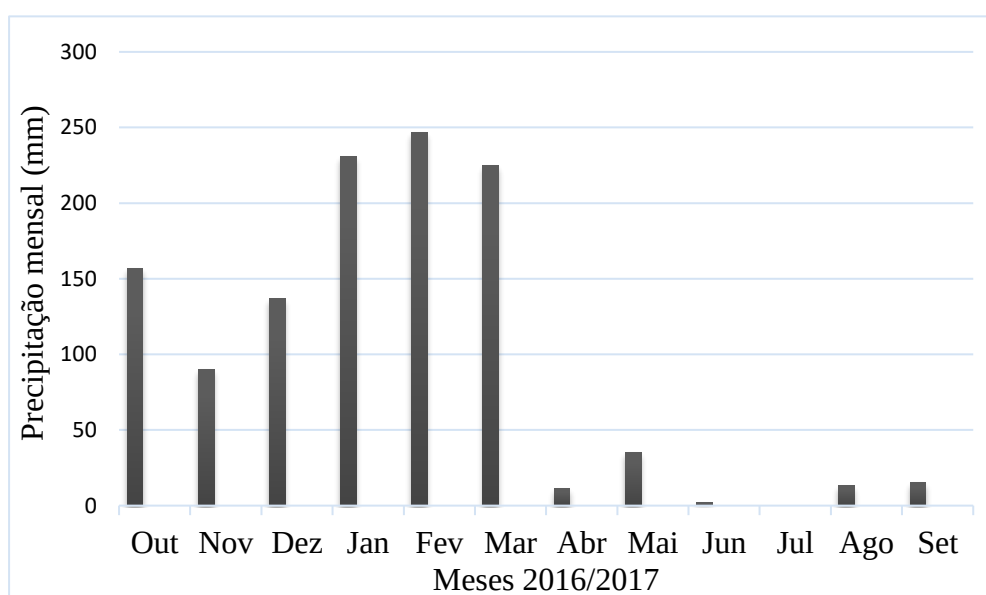


Figura 1: Precipitação mensal acumulada nos meses no ano de 2016 e 2017

Fonte: Fazenda Barra do Prata

No início do mês de outubro foi realizada a demarcação da área e plantio da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás e coletadas amostras de solos na profundidade de 0-20 cm, em quatro pontos dentro da área experimental, homogeneizando para formar uma amostra composta para a avaliação da fertilidade (Tabela 1).

O preparo do solo foi realizado com trator Ford New Holland de 75 cv, e grade média de 14 discos e posterior nivelamento manual do solo com enxada.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo na área experimental, UNEMAT, Pontes e Lacerda

pH		P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H	MO	V
Água	CaCl ₂	mg/dm ³			cmol _c /dm ³			mg /kg	%
5,8	5,1	6,0	88,9	2,35	0,91	0,00	3,90	31,12	47,23

Fonte: Elaborado pelo autor

A correção do solo, foi feita de acordo com a exigência da cultura trabalhada (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás), seguindo as recomendações de Sousa e Lobato (2004).

Os fertilizantes utilizados no projeto como fonte de fósforo foi o superfosfato triplo, com 42 % de P₂O₅, o cloreto de potássio com 60 % de K₂O, e o enxofre teve como fonte o gesso agrícola com 15 % de S e 17% de Ca. As doses dos fertilizantes e do gesso agrícola utilizados foram pesados e posteriormente feita à aplicação manual, incorporando-se as mesmas na camada de 0-5 cm do solo.

As parcelas, com dimensões 2 × 2 m (4 m²), foram demarcadas com auxílio de estacas de madeira e trena métrica. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em subparcelas divididas no tempo, com três repetições e os tratamentos experimentais totalizaram 5 dosagens de adubação. Todos os tratamentos receberam 50 kg de P₂O₅ e 20 kg de K₂O ha⁻¹, com base na recomendação de Souza e Lobato (2004) não se via a necessidade utilizar K no entanto foram utilizados tendo como base a possível lixiviação de K no solo. As doses de S foram de: 5, 10, 20, 50 e 100 kg S ha⁻¹. Os tratamentos com as diferentes doses de S (5, 10, 20, 50 e 100 kg há⁻¹) equivaleram a 33; 66; 133; 333; e 666 kg de gesso agrícola ha⁻¹ respectivamente. As subparcelas consistiram em quatro períodos de cortes, sendo o 1^o corte dia (13-02-18), 2^o (06-03-18), 3^o (27-03-18), 4^o (17-04-18) e 5^o (08-05-18).

A semeadura foi feita a lanço, respeitando-se a recomendação para a cultivar utilizada com valor cultural (VC) de 80%, sendo indicada a quantidade de 9 kg ha⁻¹, de acordo com o fabricante. A incorporação das sementes foi feita com o auxílio de rastelo, para garantir maior superfície de contato ente a semente e solo.

O período de estabelecimento da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás foi de 50 dias ou quando as parcelas alcançassem uma homogeneidade acima de 80 % no fechamento das parcelas, quando se procedeu o primeiro corte e, posteriormente, a cada 21 dias foi efetuado outros cortes, num total de 5. As variáveis produtivas analisadas

foram: altura do dossel (ALT), massa seca total (MST), massa seca de folha (MSF), massa seca de colmo + bainha (MSC), massa seca morta (MSM), relação massa seca de folha e massa seca de colmo + bainha (MSF/MSC) e proteína bruta (PB) e número de perfilhos (NP).

Foi realizada avaliação da altura do dossel forrageiro com auxílio de uma régua graduada com comprimento de 1,5 m, procedendo-se três amostragens por tratamento e posteriormente foi calculado a média.

Para avaliação produtiva da BRS Paiaguás foi utilizado um quadrado de ferro com 0,25 m² de área (0,50 × 0,50 m), sendo o corte feito uma altura de 0,15 m do solo, de acordo com a altura de resíduo de pastejo recomendada. Foram realizadas a contagem dos perfilhos e logo em seguida realizado o corte da parcela com uma tesoura de jardinagem.

Após o corte as amostras foram conduzidas para o LAANA e LAS, para o processamento das amostras. Foi pesada toda a massa verde das amostras de cada tratamento para estimar a produção (kg ha⁻¹). Posteriormente foi selecionado aleatoriamente parte da amostra para a realização de separação folha, colmo+bainha e matéria morta, e outra para se proceder as análises de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB).

As amostras retiradas para a realização da separação de colmo+bainha e matéria morta, foram colocadas separadamente em saquinhos de papel devidamente identificados. A seguir as amostras, juntamente com os saquinhos, foram pesadas e levadas a estufa de circulação forçada de ar à 55 °C, por 72 horas para a determinação de MS (kg ha⁻¹). Depois do decorrido tempo estimado as amostras foram retiradas e pesadas novamente.

Para determinação dos teores de (MS) e (PB) das amostras foram seguidas as recomendações de Silva e Queiroz (2002), sendo as amostras colocadas nos saquinhos identificados, pesadas e encaminhadas a estufa de circulação forçada de ar à 55 °C, por 72 horas. Após a retirada das amostras da estufa as mesmas foram pesadas e processadas em moinho de facas utilizando-se peneira de crivos de 1 mm, sendo em seguida homogeneizada em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas de cada tratamento.

Para a comparação das variáveis produtivas do capim BRS Paiaguás, em função das diferentes doses de S e corte, foram realizadas a análise de variância e comparação

das médias e, quando significativo, foi feito ajuste por regressão aos modelos lineares e quadráticos com o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para altura do dossel houve efeito significativo entre as doses de S com ajuste ao modelo quadrático, para $P < 0,05$. Para altura do dossel nota-se que a maior altura da planta foi obtida na dosagem de 50 kg ha^{-1} de S, no entanto, o ajuste se deu em $43,10 \text{ kg ha}^{-1}$ apresentado maior ALT da forrageira, com $0,64 \text{ m}$ (Figura 2).

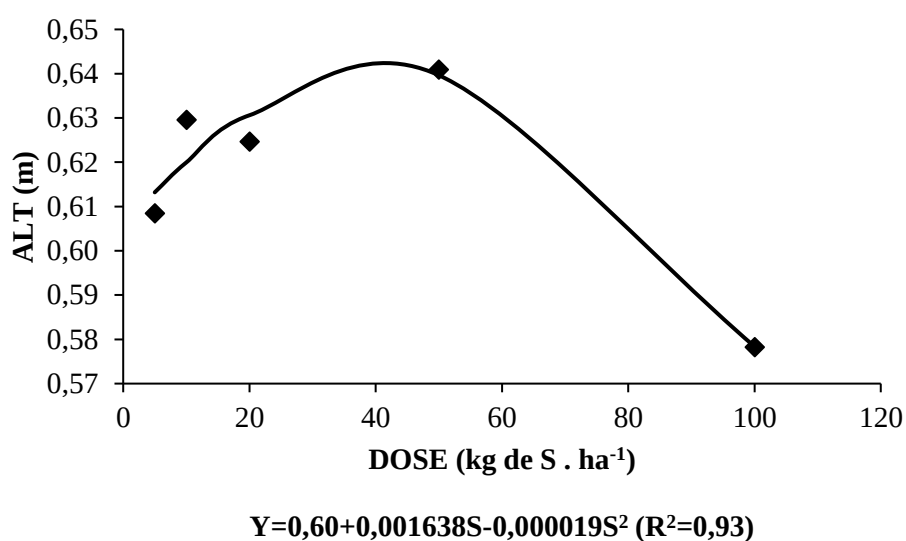


Figura 2. Valores de altura do dossel (ALT) em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio.

Fonte: Elaborado pelo autor

As variações de altura foram muitas pequenas entre as doses de S aplicado, a melhor dose, 50 kg ha^{-1} , observada apresenta ALT 12% maior comparado com a dosagem de $100 \text{ kg de S ha}^{-1}$ que representa para o produtor maior acúmulo de massa aérea e consequentemente menor custo de adubação com S.

Resultados obtidos por Custódio et al. (2005) demonstram o capim Tanzania submetido a diferentes doses de gesso agrícola apresentaram melhor desenvolvimento ao dossel forrageiro.

Resultados superiores ao do presente estudo foram obtidos por Silva et al., (2013) que utilizaram fontes de nitrogênio para a recuperação das características estruturais do capim marandu, com a fonte de sulfato de amônio ocorreu um acréscimo de 192% a mais na altura do dossel na maior dosagem de 300 kg ha^{-1} .

Para PB houve interação dentre as doses de S em relação aos cortes realizados no capim BRS Paiaguás. No primeiro corte não houve ajuste aos dois modelos propostos (linear e quadrático). Com valor mínimo de 13,68% de PB na dose 20 kg de S ha⁻¹ e valor máximo de 15,39% de PB em 100 kg de S ha⁻¹, sendo os valores médios de 12,90% de PB (Figura 3).

Ao estudar os diferentes efeitos de estabelecimento de capim *Braquiária decumbens* e estilosantes em diferentes doses de calcário, fosforo e gesso agrícola, Mesquita (2002), relata que as concentrações de PB na MS nas duas colheitas do 1º e 2º ano apresentaram um acréscimo com as doses de gesso. O autor explica que isso pode ter ocorrido devido ao acúmulo de S na MS, propiciando elevação do teor proteico da forragem.

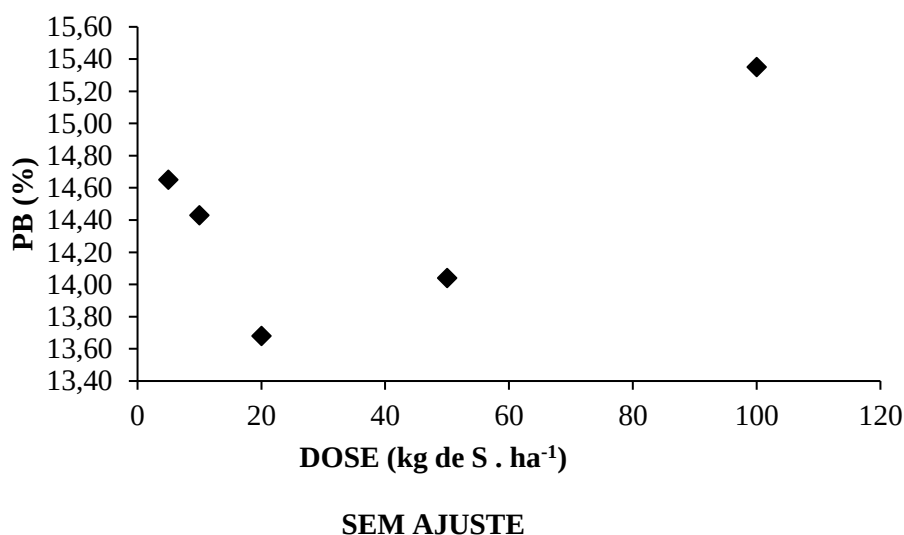


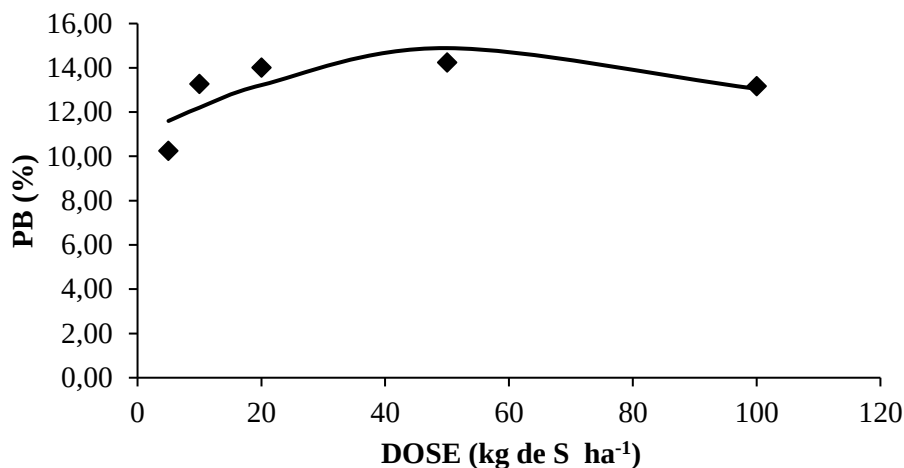
Figura 3. Teor de proteína bruta (PB%) no primeiro corte na matéria seca da forragem da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio.

Fonte: Elaborado pelo autor

Resultados superiores foram encontrados por Oliveira et al. (2010) que obtiveram na primeira avaliação da recuperação de *Braquiaria decumbens* com a utilização de nitrogênio e enxofre 18,8% de PB na disponibilidade de 60 kg ha⁻¹ de S.

Para o segundo corte houve ajuste ao modelo quadrático conforme Figura 4. Na qual o maior teor de proteína foi obtido na dosagem observada de 50 e 20 kg de S ha⁻¹, com 14,24 e 14,02% de PB (Figura 4).

As doses de 50 e 20 kg de S ha⁻¹ no segundo corte proporcionaram um aumento de mais de 36% no teor de PB na MS comparado com a menor dosagem de 5 kg S ha⁻¹. Tais valores podem ser obtidos devido a matéria orgânica residual no solo, o que aliado as doses de K, P e S que contribuíram para a elevação do teor de PB.



$$Y=10,95+0,13S-0,0011S^2(R^2=0,60)$$

Figura 4: Teor de proteína bruta (PB%) no segundo corte na matéria seca da forragem da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio.

Fonte: Elaborado pelo autor

Houve diferença significativa entre os teores de PB da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás em função das doses de S aplicadas no terceiro corte conforme aumentou-se a dose de gesso agrícola, (Figura 5), havendo um ajuste ao modelo linear, na qual a dose observada de 100 kg de S ha⁻¹ foi obtido o maior teor de proteína com 14,4%. Nota-se que conforme o aumento da dose de S ocorreu aumento da PB, tal fato devido o S ser essencial para a síntese de proteína.

O terceiro corte apresentou 26% a mais do teor proteico da forragem em relação a dosagem de 5 kg de S ha⁻¹. Tal aumento do teor proteico pode ter sido obtido devido a boa disponibilidade de água durante o experimento que possibilitou a planta desenvolver o seu potencial de produção, aumentando do teor de massa natural, e assim consequentemente elevando o teor proteico. Provavelmente, também pelo maior enraizamento da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás nas camadas mais profundas do solo com as maiores doses de S.

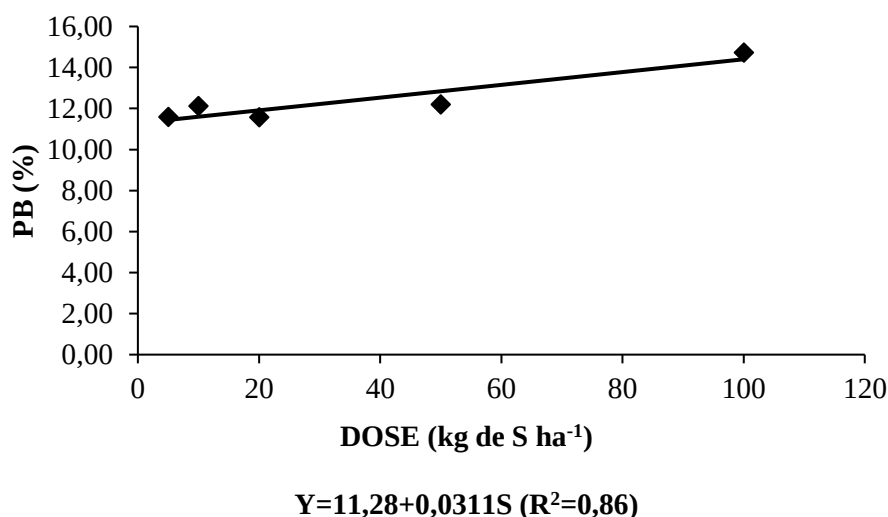


Figura 5: Teor de proteína bruta (PB%) no terceiro corte na matéria seca da forragem da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o quarto corte houve ajuste ao modelo quadrático conforme Figura 6. No entanto, nota-se que houve uma queda no teor de proteína nas maiores doses devido as mesmas estarem com maior teor de PB no terceiro corte e terem maior atração ao ataques de pragas, tal fato é justificado devido a incidência de cigarrinhas das pastagens no período entre o quarto e quinto corte, na qual a presença desta praga da pastagens pode ter afetados os teores de proteína.

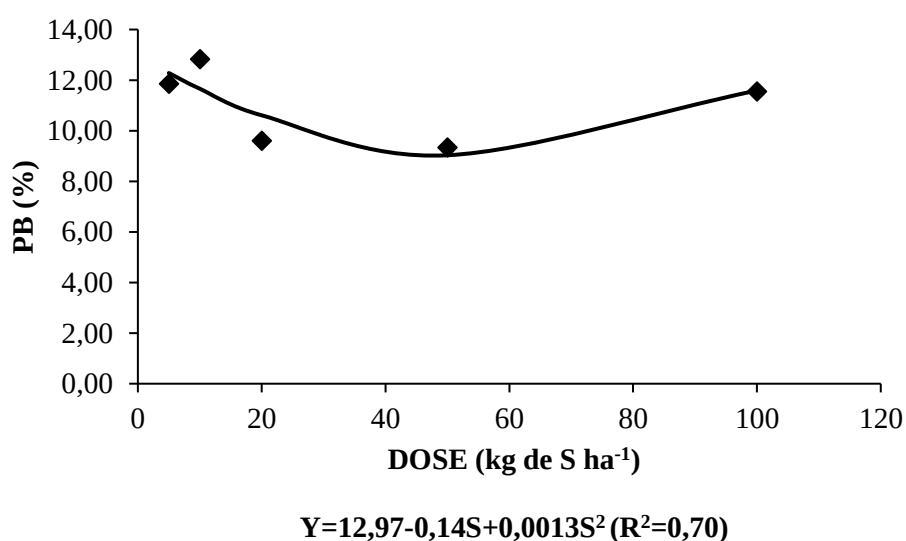


Figura 6: Teor de proteína bruta no quarto corte na matéria seca da forragem da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio.

Fonte: elaborado pelo autor

O menor teor de PB foi observado na dosagem de 50 kg S com 9,34% e o maior na dosagem de 10 kg S com 12,83%, apresentando um acréscimo de 37,36% de PB. Para Oliveira et al. (2010) o valor nutritivo da forrageira como a PB, pode ser alterado de acordo com o ambiente em que está submetido, como altas e baixas temperaturas, escassez de água, baixa fertilidade do solo, entre outros.

No quinto corte não houve ajuste aos dois modelos propostos (Linear e Quadrático). Com valor mínimo de 12,78% de PB na dose 100 kg de S ha⁻¹ e valor máximo de 14,9% de PB em 5 kg de S ha⁻¹. O tratamento com a utilização com 5 kg ha⁻¹ S apresentou um aumento de 16,58% de PB compara a dose de 100 kg ha⁻¹ S.

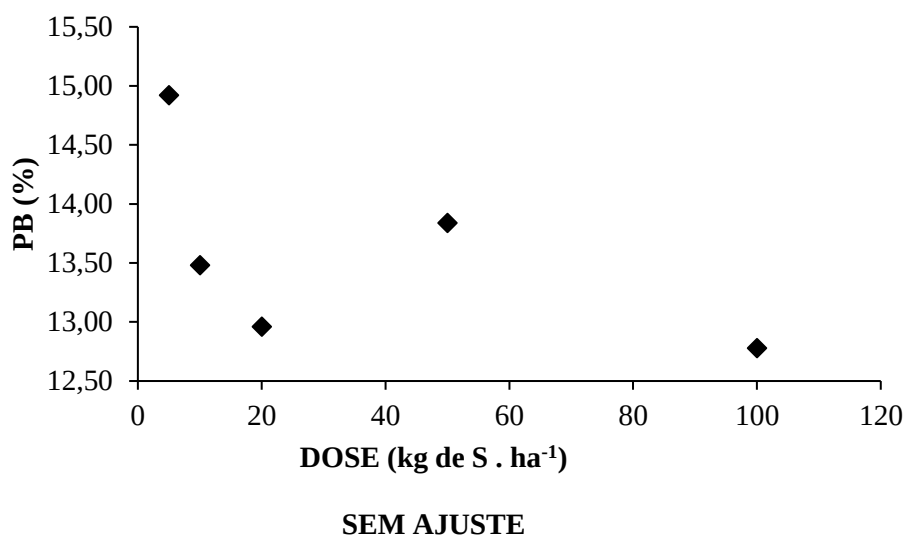


Figura 7: Teor de proteína bruta (PB%) no quinto corte na matéria seca da forragem da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio.

Fonte: Elaborado pelo autor

No decorrer do tempo a incidência de cigarrinha de pastagem pode levar a senescência do capim, já que a mesma, suga todos os nutrientes das plantas, ocasionando a sua morte, e assim provavelmente a sua incidência no experimento pode ter ocasionado a interferência no teor de PB do quarto e quinto corte. A cigarrinha reduz o crescimento da planta e a produção de forragem, além de diminuir os teores de proteína bruta, minerais, gordura e matéria seca, tornando a gramínea menos palatável (PERREIRA; BENEDETTI; ALMEIDA, 2008).

Ao observar MST do capim nas maiores dosagens (50 e 100 kg ha⁻¹) com cortes realizados houve um decréscimo de produção que pode ser em decorrência das

cigarrinhas, haja visto que para uma possível indagação do esgotamento dos nutrientes no solo não possa ter ocorrido devido que o período ao curto período de avaliação.

Destaca-se também a importância da utilização da relação N:S haja vista que quanto maior é a dose de S nota-se necessário a utilização de N, o que não ocorreu no presente estudo, demonstrando que a produção das características bromatológicas do capim BRS Paiaguás com doses elevadas de S é necessário a utilização de N. Vitti, Otto e Savietto (2015) demonstram que esta interação na maior partes das plantas varia de 10/1 a 15/1, não influenciando apenas o teor de PB mas também as características estruturais das plantas.

Para o número de perfilhos houve efeito significativo entre os cortes realizados na *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás, sem efeito das doses utilizadas havendo ajuste do modelo quadrático (Figura 8).

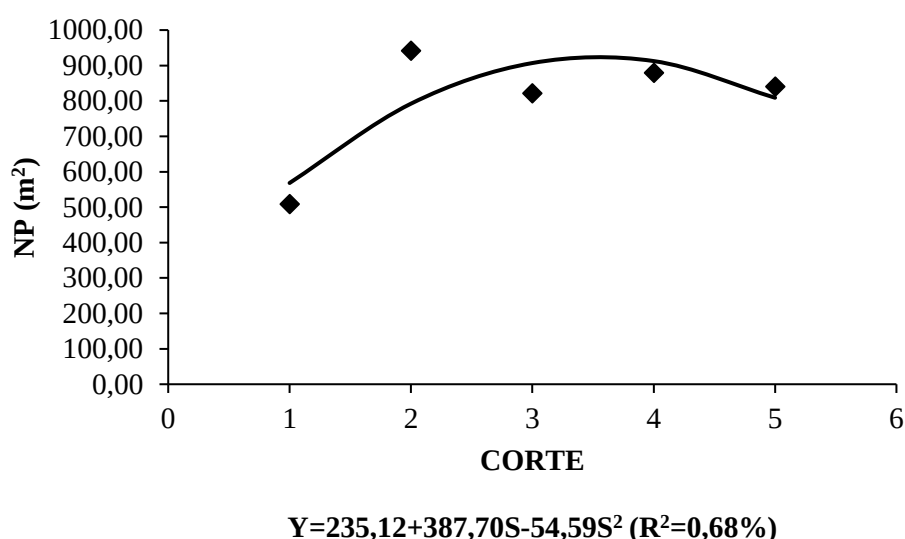


Figura 8: Número de perfilhos (NP m²) em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio.

Fonte: Elaborado pelo autor

O segundo corte apresentou maior incidência de perfilhamento com média de 940 perfilhos por m². Tal fato pode ser explicado devido ao bom nível pluviométrico com ausência de veranicos ocorrido durante o período experimental. O número de perfilho no segundo corte, teve maior densidade, comparado com o primeiro corte apresentou um aumento de 85 % a mais de perfilhos por m². Resultados semelhantes foram obtidos por Batista e Monteiro (2008) que avaliando as características do capim Marandu sob diferentes doses de nitrogênio e enxofre obtiveram resultados maiores de perfilhamento foi no segundo e terceiro corte.

O resultado corrobora com Bonfim-Silva e Monteiro (2006) que avaliaram as características produtivas do capim-braquiária degradado, sob combinações de doses de nitrogênio e enxofre e atribuíram maior incidência de perfilhamento na pastagem quando submetida a dose de N de 832 kg ha⁻¹ associado a dose de S de 70 kg ha⁻¹ (que corresponde a relação 12:1).

Resultados obtidos por Mesquita et al. (2004), ao avaliar o estabelecimento de pastagem consorciada com aplicação de calcário, fósforo e gesso, demonstram que as doses de gesso e calcário no primeiro ano de avaliação não foram significativas para a densidade de perfilhos e altura das plantas. Os mesmos autores ainda relatam que no segundo ano de avaliação as doses aumentaram os números de perfilhos e altura das plantas, no entanto aumentaram a participação da leguminosa no consórcio.

De modo diferente Rodrigues (2002) ao avaliar a recuperação do capim braquiária em estado de degradação com manejo de adubação de nitrogênio, enxofre e calcário, obteve resultados em que a planta desempenhou melhores características de perfilhamentos nas maiores doses de calcário e nitrogênio. Santos et al. (2011) que demonstram que pastos manejados com 15 cm de resíduo apresentam maior capacidade de aparecimento de perfilhos no inverno.

Para a relação massa seca de folha e massa seca de colmo + bainha (MSF/MS) houve efeito entre os cortes (Figura 9), com ajuste ao modelo linear.

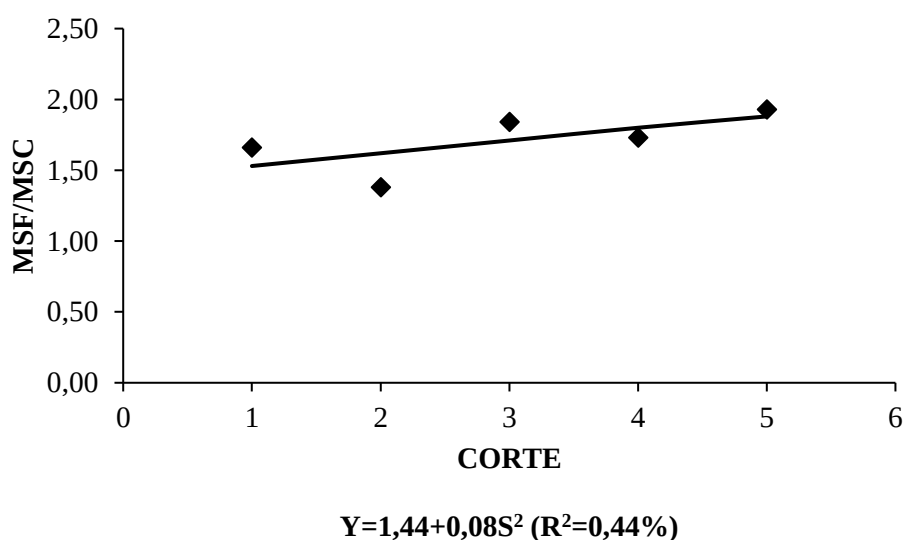


Figura 9: Relação matéria seca de folha/matéria seca de colmo (MSF/MS) em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás submetido a diferentes doses de S no plantio

Fonte: Elaborado pelo autor

De modo similar, Santos (2018), em estudos com diferentes doses de enxofre sobre a influência produtiva do *Panicum maximum* cv. Zuri, obteve dados em que a melhor média da relação folha/colmo foi de 5,56 no quarto corte e a menor foi de 2,73 obtida no primeiro corte.

Resultados obtidos por Pequeno (2010) que avaliou a altura do dossel forrageiro do capim xaraés mantida em 15 e 45 cm e obtiveram resultados de produção de forragem semelhantes, no entanto a menor altura resulta em maior quantidade de lâminas foliares e menor teor de colmo.

Para a MST houve efeito das doses de enxofre e ajuste ao modelo quadrático, conforme a Figura 10.

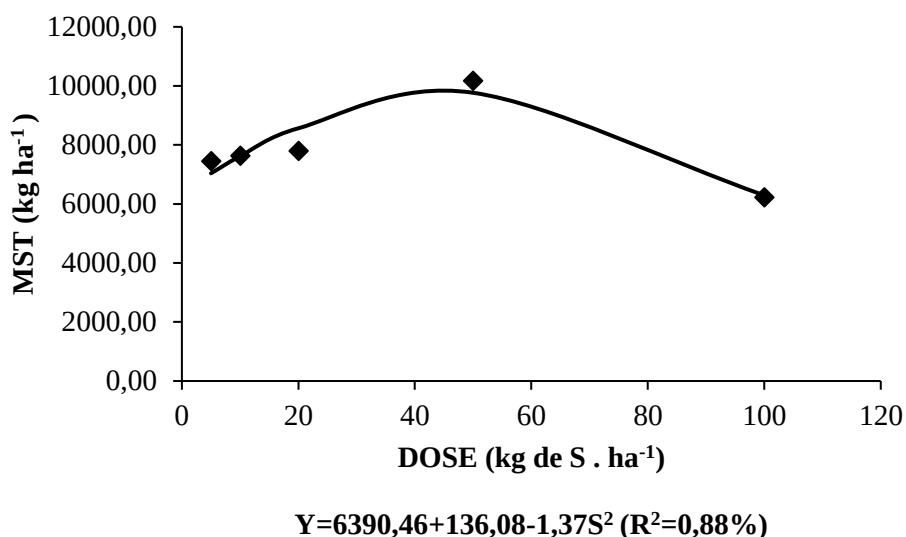


Figura 10: Produção de matéria seca total (MST) em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiguás submetido a diferentes doses de S no plantio

Fonte: Elaborado pelo autor

A dosagem que apresentou maior produção de MS foi a de 50 kg de S ha⁻¹ com aproximadamente 10174,43 kg ha⁻¹ de MST. Tal resultado apresentou superioridade de 63% a mais de MS ha⁻¹ comparado com a dosagem de 100 kg ha⁻¹. Este acréscimo de MS pode representar para o pecuarista a possibilidade de maior número de animais por hectare.

Resultados diferentes foram obtidos por Custódio et al. (2005) ao avaliar a produção de matéria seca do capim Tanzânia sob diferentes doses de gesso agrícola. Os autores observaram que conforme aumento na dosagem de gesso, aumento na produção

de matéria seca, com maior produção na dosagem de $3,01 \text{ t ha}^{-1}$, relatando elevação de 37% de matéria seca com a adição do gesso.

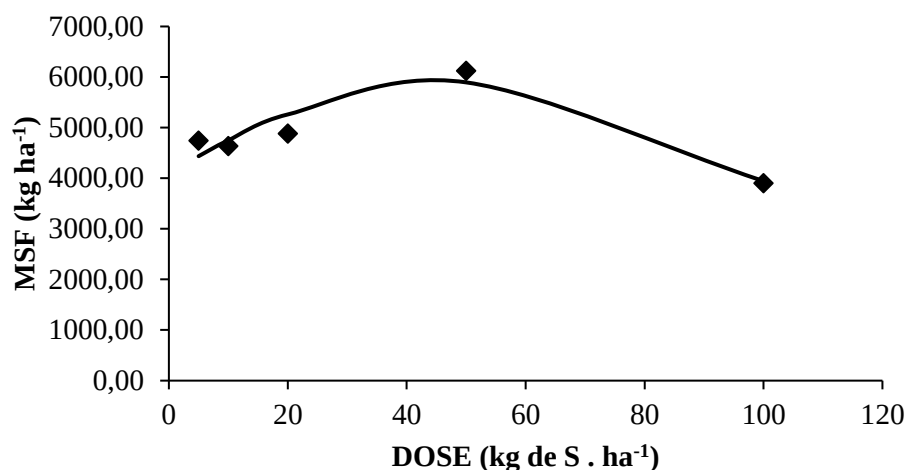
Tal fato demonstra que o capim BRS Paiaguás responde de forma eficiente até uma quantidade de enxofre, como no presente estudo até a dosagem de 50 kg ha^{-1} , acima desta dosagem dentro dos 5 cortes realizados quantidade de enxofre não representou dados satisfatórios, ficando necessário o estudo com maior tempo e maiores quantidades de cortes para a dosagem de 100 kg ha^{-1} ou mais.

Santos et al. (2013) ao avaliarem a produção do capim elefante em função do gesso agrícola, obtiveram um aumento de 37,5% na produção de MS do capim Cameroon. Sousa et al. (2001) ao avaliarem o efeito do gesso em estabelecimento de uma pastagem, comparando tratamentos com gesso e sem gesso num período de 3 anos, observaram incremento no rendimento de MS da *Brachiaria brizantha* de até de 260%.

Oliveira et al. (2005) avaliaram a recuperação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com diferentes doses de N e S e observaram que a produção de MS dentre os tratamentos que receberam a calagem e a fertilização completa + micronutrientes, foram superiores a da testemunha nos dois anos, com média $18,8 \text{ t ha}^{-1}$ para o tratamento com calagem e adubação completa e $8,5 \text{ t ha}^{-1}$ de MS para testemunha nos dois anos.

Benett et al. (2008) utilizando calcário e superfosfato triplo obtiveram matéria seca de 3.242 kg ha^{-1} aos 35 dias com *Brachiaria brizantha* cv Marandu.

Para MSF houve efeito das doses e ajuste do modelo quadratico conforme a figura 11. A dosagem de 50 kg S ha^{-1} apresentou produção média de 6119 kg ha^{-1} , representando um aumento de 56% de MSF comparado com a dose de 100 kg S ha^{-1} . Tal aumento representa maior disponibilidade de MS para o animal.



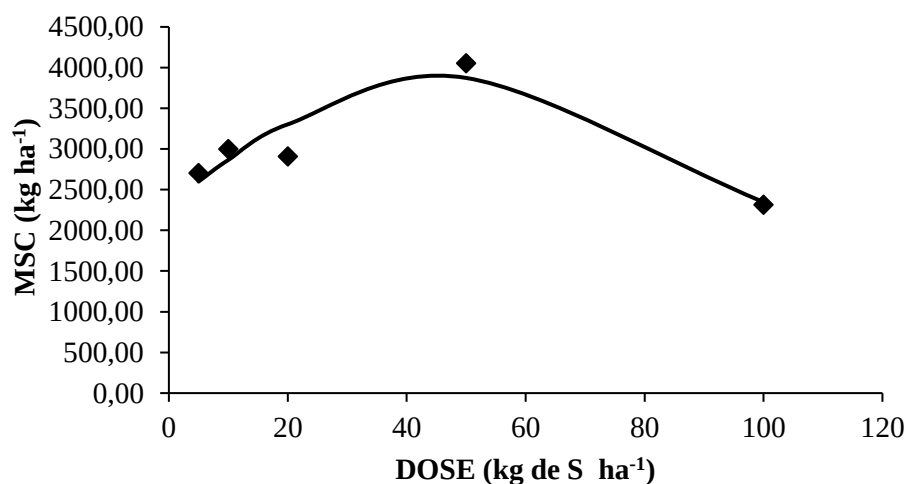
$$Y=4086,62+73,76-0,75S^2 \text{ (R}^2=0,88\%)$$

Figura 11: Produção de matéria seca de folha (MSF) em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiguás submetido a diferentes doses de S no plantio

Fonte: Elaborado pelo autor

Bonfim-Silva, Monteiro e Silva (2007) avaliaram a relação do nitrogênio e enxofre no capim-braquiaria em degradação e relataram que, para a máxima produção de matéria seca da parte aérea, a melhor relação para o primeiro crescimento é 10,5:1 e 7:1 para o segundo crescimento.

Para MSC houve efeito de dose de enxofre e ajuste ao modelo quadrático conforme a Figura 12.



$$Y=2303,84+62,32S-0,61^2 \text{ (R}^2=0,87)$$

Figura 12: Produção de matéria seca de colmo (MSC) em *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiguás submetido a diferentes S agrícola no plantio

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme observado a maior produção de MST foi obtida na dosagem de 50 kg ha⁻¹ e a MSF e MSC também tiveram sua maior produção nesta dosagem, pois quanto mais MST maior será a MSF e MSC. Bonfim-Silva (2005) avaliando a recuperação do capim-braquiaria demonstra que a melhor relação de N:S é de aproximadamente de 10:1.

Dados similares foram obtidos por Barbero et al., (2014) que manejaram capim Tanzânia entre 40 e 60 cm de altura com resultados que proporcionou elevada massa de lâminas foliares sem a ocorrência de matéria morta e massa de colmo.

Borges et al. (2011) relatam que o desenvolvimento vegetal acontece de forma altamente dependente da luminosidade interceptada pelas lâminas foliares, diante disto, o alongamento dos colmos é um recurso utilizado pela forrageira na tentativa da busca de luz em determinadas situações.

5 CONCLUSÃO

O enxofre é uma excelente opção de correção do solo no plantio para maximizar a produtividade do *Brachiaria brizantha* BRS Paiaguás.

A utilização de enxofre para as características produtivas avaliadas demonstra que a *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás é extremamente respondível até a dosagem de 50 kg ha⁻¹

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. F.; SILVA, A. J.; NASCIMENTO, V. A.; Produção de *Brachiaria brizantha* cv. BRS *Paiaguás* sob diferentes tipos de plantio no sistema de integração lavoura pecuária. **Revista Interação Interdisciplinar**, Mineiros, v. 01, n. 01, p.38-49, 2017.
- ALMEIDA, R. G.; BARBOSA, R. A.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. In: Bungenstab, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília, Embrapa, 2012. p.87-94.
- ALVAREZ, J. W. R. **Disponibilidade e resposta de culturas ao enxofre em solos do rio grande do sul**. 2004, 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; QUEIROZ, D. S.; SALGADO, L. T.; CECON, P. R. Adubação nitrogenada e potássica em capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. Edição Especial, p.1643-1651, 2003.
- ANDRADE, R. A. S. **Acúmulo de biomassa e produção animal em pastos de capim Piatã e Paiaguás em sistemas de integração lavoura-pecuária**. 2015, 56 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Campo Grande, 2015.
- ANDRADE, R. G.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C.; NOGUEIRA, S. F.; Recuperação de pastagens no cerrado. **Agroanalysis**. Rio de Janeiro, p. 30-32, 2016.
- BALBINO, L. C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações. In: Bungenstab, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília, Embrapa, 2012. p. 11-18.
- BARBERO, R. P.; BARBOSA, M. A. A. F.; CASTRO, L. M.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; BUMBIERIS JUNIOR, V. H.; SILVA, L. D. F. Características produtivas e morfológicas do capim Tanzânia em diferentes intensidades de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 427-436, 2014.

BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, suplemento especial, p.51-67, 2008.

BARCELLOS, A. F.; LIMA, J. A.; PEREIRA, J. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; EVANGELISTA, A. R.; GONÇALVES, C. C. M. **Adubação de capins do gênero *Brachiaria***. Belo Horizonte :EPAMIG, 2011. 84 p.

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**, Viçosa, v.37, n.7, p.1151-1160, 2008.

BENETT, C. G.; YAMASHITA, O. M.; KOGA, P. S.; SILVA, K. S. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a diferentes tipos de adubação. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.6, n.1, p.13- 20, 2008.

BENÍCIO, L.P.F.; OLIVEIRA, I.M. Produtividade de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função de níveis de adubação fosfatada e calagem. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n.13, ed. 160, Art. 1079, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275889863_Brachiaria_brizantha_cv_Marandu_forage_productivity_under_different_combinations_of_phosphorus_and_limestone_doses>. Acesso em: 20 de março de 2018.

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 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**, Viçosa, n. 31, p.309-317, 2007

BORGES, B. M. M. N.; SILVA JÚNIOR, L. C.; LUCAS, F. T.; SILVA, W. J. Relação entre o fluxo luminoso interceptado em diferentes épocas no índice de área foliar de diferentes forrageiras. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1589-1594, 2011.

BORSA, C. D.; BUCHELT, A. C.; SANTANA, M. S.; LANGE, A.; Recuperação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu por meio da aplicação de calcário na superfície do solo na região norte do Mato Grosso. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADOS, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS, 2, 2008, Brasília. **Anais...**Brasília:

ParlaMundi, 2008. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/767/t>. Acesso em: 02 de março de 2018.

BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Brachiaria brizantha - BRS Paiaguás**. 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/892/Brachiaria-Brizantha---Brs-Paiaguas>>. Acesso em: 24 de abril de 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção da pecuária municipal**, 2016. vol. 44. 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf> Acesso em: 18 de março de 2018.

BROCH, D. L.; PAVINATO, P. S.; POSSENTTI, J. C.; MARTIN, T. N.; DEL QUIQUI, Produtividade da soja no cerrado influenciada pelas fontes de enxofre. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 791-796, 2011.

CABEZAS, W. A. R. L.; RODRIGUES, C. R.; OLIVEIRA, S. M. BORGES, E. N. Utilização de uréia em misturas com sulfato de amônio ou com gesso na cultura de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v, 32, n. 6, p. 2343-3353. 2008.

CABEZAS, W. A. R. L.; SOUZA, M. A. Volatilização de amônia, lixiviação de nitrogênio e produtividade de milho em resposta à aplicação de misturas de uréia com sulfato de amônio ou com gesso agrícola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v 32, n. 6, p. 2331-3342, 2008.

CEZAR, E. **Capim Paiaguás é a nova opção para a época da seca**. Agrolink. 2014. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/noticia/capim-paiaguas-enova-opcao-para-epoca>>. Acesso em: 12 de março de 2018.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.1, p.192-199, 2010.

COSTA, K. A. P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P.; CUSTODIO, D. P.; SILVA, D. C. Efeito da estacional idade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v. 6, n. 3, p. 187-193, 2005.

COSTA, N. L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, A. N. A.; BENDAHANS, A. B.; NASCIMENTO, L. E. S.; FERNANDES, R. C. P. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés a níveis de calagem. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 13, ed. 200, 2012. Disponível em: <

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69857/1/api-Resposta-de-brachiaria.pdf>>. Acesso em: 29 de maio de 2018.

CUSTÓDIO, D. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, K. A. P.; SANTOS, R. S. M.; FARIA, C.D. Avaliação do gesso no desenvolvimento e produção do capim-tanzânia. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 1, p. 27-34, 2005.

DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R.; Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, M. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. L. C. **Fertilidade do solo**. Viçosa – MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 102-132.

DIAS-FILHO, M. B. **Desafios e Perspectivas na Recuperação de Pastagens Degradadas na Amazônia**. Documentos 414, Belém: Embrapa Amazônia Oriental 2015a. 38 p.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Documentos 402, Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p.

DIAS-FILHO, M. B. **Estratégia de recuperação de pastagens degradadas na Amazônia brasileira**. Documento 411, Belém: Embrapa Amazônia Oriental 2015b. 27p.

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, p. 243-252, 2011 (suplemento).

DIAS-FILHO, M. B. **Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola**. Documento 368, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2010. 34 p.

DIM, V. P.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A. C.; MENDES, R. S.; SILVA, D. P. Características agronômicas, estruturais e bromatológicas do capim Piatã em lotação intermitente com período de descanso variável em função da altura do pasto. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.16, n.1, p.10-22, 2015.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SANTOS, M. E. R.; LAMBERTUCCI, D. M. Avaliação das características do capim-braquiária em pastagens adubados com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

FAQUIN, V. **Nutrição Mineral de Plantas**. Lavras, FAEPE, 2005. 186 p.

FERNANDES, G. A.; FERNANDES, F. F. D.; MOUSQUER, C. J.; OLIVEIRA, E. B.; CASTRO, W. J. R.; SILVA FILHO, A. M. Produção de novilhos superprecoce a pasto. Uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.3, 553-579, 2015.

FERREIRA, D. J.; ZANINE, A. M. Importância da pastagem cultivada na produção da pecuária de corte brasileira. **REDVET**, Maringá, v. 8, n. 3, 2007. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030307/030702.pdf>>. Acesso em: 21 de abril de 2018.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D.M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F.; Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

MACEDO, M. C. M.; ARAÚJO, A. R. Sistemas de integração lavoura-pecuária: alternativas para recuperação de pastagens degradadas. In: BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília, Embrapa, 2012. p. 27-48.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAUJO, A. R.; Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA - TEC - FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...Ribeirão Preto: Bebedouro: Scot Consultoria**, 2013. p. 158-181.

MACHADO, L. A. Z.; FABRÍCIO, A. C.; ASSIS, P. G. G.; MARASCHIN, G. E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.10, p.1495-1501, 2007.

MACIEL, G. A.; COSTA, S. E. G. V. A.; FURTINI NETO, A. E.; FERREIRA, M. M.; EVANGELISTA, A. R. Efeito de diferentes fontes de fósforo na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivada em dois tipos de solos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 227-233, 2007.

MARCELINO, K. R. A.; VILELA, L.; LEITE, G. G.; GUERRA, A. F.; DIOGO, J. M. S. Manejo da adubação nitrogenada de tensões hídricas sobre a produção de matéria

seca e índice de área foliar de tifton 85 cultivado no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.2, p.268-275, 2003.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes**. Documentos 50, Embrapa Cerrados, Planaltina, 2002, 30 p.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G.; Adubação com enxofre e gessagem. In: BARCELLOS, A. O.; SOUSA, D. M. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARIONI, L.G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina - DF: EMBRAPA Cerrados, 2007. p. 107-115.

MARTINS, R. L.; ROSSI JUNIOR, P.; FERNANDES, A.C.; GRISE, M. M.; MURAROS, G. B. Produção de forragem em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça, em resposta a diferentes doses de nutrientes. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v.4, n.3, p. 59-64, 2006.

MORGADO, A.; CARDOSO, F.; ALVES, I.; MACIEIRA, J.; SANTOS, J.; LIMA, M.; RIBEIRO, M.; PEREIRA, T. **O enxofre e o ácido sulfúrico**. Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, 2012. p. 38.

MESQUITA, E. E.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; PEREIRA, O. G.; PINTO, J. C.; Efeitos de métodos de estabelecimento de Braquiária e estilosantes e de doses de calcário, fosforo e gesso sobre alguns componentes nutricionais da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2186-2196, 2002.

MESQUITA, E. E.; FONSECA, D. M.; PINTO, J. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; PEREIRA, O. G.; VENEGAS, V. H. A.; MOREIRA, L. M. Estabelecimento de pastagem consorciada com aplicação de calcário, fósforo e gesso. **Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 28, n. 2, p. 428-436, 2004.

NOGUEIRA, M. A.; MELLO, W. J. Enxofre disponível para a soja e atividade de arilsulfatase em solo tratado com gesso agrícola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n. 4, p. 655-663, 2003.

OLIVEIRA, D. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; SILVEIRA, C. P.; MONTEIRO, F. A.; Valor nutritivo do capim braquiária no primeiro ano de recuperação com aplicações de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 716-726, 2010.

OLIVEIRA, I. P.; COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; MACIEL, G. A.; NEVES, B. P.; MACHADO, E. L. Efeitos de fontes de cálcio no desenvolvimento de gramíneas solteiras e consorciadas. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Larvas, v. 33, n. 2, p. 592-598, 2009.

OLIVEIRA, P. P. A.; TRIVELIN, P. C. O.; OLIVEIRA, W. S.; CORSI, M.; Fertilização com N e S na recuperação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Neossolo Quartzarênico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1121-1129, 2005.

PAULA, C. L.; EUCLIDES, V. P. B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R. A.; MONTAGNER, D. B.; CARLOTO, M. N. Acúmulo de forragem, característica morfogênica e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.11, p.2059-2065, 2012.

PEDREIRA, B. C.; PITTA, R. M.; ANDRADE, C. M. S.; DIAS-FILHO, M. B.; **Degradação de pastagens de braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) no Estado de Mato Grosso**. Documentos 2, Sinop: EMBRAPA Agrossilvipastoril, 2014. 28 p.

PERREIRA, M. F. A.; BENEDETTI, R. A. L.; ALMEIDA, J. E.M. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin no controle de *Deois flavopicta* (Stal., 1854), em pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 4, p. 465-469, 2008.

PEQUENO, D. N. L. **Intensidade de pastejo como condicionante da estrutura do dossel e da assimilação de carbono de pasto de capim Xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf. cv. Xaraés] sob lotação contínua**. 2010. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K. B.; Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1333-1342, 2002 (suplemento).

QUAGGIO, J.A.; VAN RAIJ, B.; GALLO, P.B; MASCARENHAS, H. A. A. Respostas da soja à aplicação de calcário e gesso e lixiviação de íons no perfil do solo. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 375-383, 1993.

REIN, T. A.; SOUSA, D. M. G. Adubação com enxofre. In: REATTO, A.; CARVALHO, A.M.; SANZONOWICZ, C.; SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E.;

GALRÃO, E. Z.; MENDES, I. C.; CORREIA, J. R.; SILVA, J. E.; ANDRADE, L. R. M.; VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; HUNGRIA, M.; LOBO-BURLE, M.; VARGAS, M. A. T.; OLIVEIRA, S. A.; SPERA, S. T.; REIN, T. A.; SOARES, W. V. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnologia, 2004. p 227-244.

REZENDE, P. L. P.; RESTLEL, J.; FERNADES, J. J. R.; PADUA, J. P.; FREITAS NETO, M. D.; ROCHA, F. M. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.8, p. 1453-1458, 2011.

RODRIGUES, R. C.; **Calcário, nitrogênio e enxofre para a recuperação do capim-braquiária cultivado em solo proveniente de uma pastagem degradada**. 2002. 141 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; GOMIDE, C. A. M.; SBRISSIA, A. F.; Capim-braquiaria sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: dinâmica do perfilhamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, n. 40, v. 11, p. 2332- 2339, 2011.

SANTOS, N. S.; **Influência do enxofre em características produtivas do *Panicum maximum* cv. Zuri**. 2018, 45 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Humanas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2018.

SANTOS, M. P.; CASTRO, Y. O.; MARQUES, R. C.; PEREIRA, D. R. M.; GODOY, M. M.; REGES, N. P. R. Importância da calagem, adubações tradicionais e alternativas na produção de plantas forrageiras: Revisão. **PUBVET**, Maringá, v. 10, n.1, p. 1-12, 2016. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/2616/importancia-da-calagem-adubacoes-tradicionais-e-alternativas-na-producao-de-plantas-forrageiras-revisao>> Acesso em: 20 de abril de 2018.

SANTOS, R. L.; FREIRE, F. J.; AZEVEDO, V. M.; ROCHA, A. T.; TAVARES, J. A.; Produção de capim elefante e movimentação de cátions em função de gesso mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.10, p.1030–1037, 2013.

SCHROEDER JUNIOR, L.; GUADANIN, E. C.; SOUSA JUNIOR, B. A.; SOUZA, M. A. S. Nitrogênio e enxofre no crescimento e produção da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA,13; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS GRADUAÇÃO, 9; ENCONTRO

LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3, 2009. São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. 4 p.

SILVA FILHO, J. P. Alimentação e suplementação de bovinos. **Jornal Dia de Campo**, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=23635&secao=Sementes%20e%20Mudas>>. Acesso em 21 de abril de 2018.

SILVA, B. H. N. S.; GOMES, M. B.; MAIA, A. H.; CARNEIRO, R. D.; MELO, G. G. Composição morfológica de pastagem degradada submetida à estratégias de manejo e adubação nitrogenada. **Revista Interdisciplinar**, Mineiros, n. 14, v. 2, p. 11-15, 2015.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa, Mg: Editora UFV, 2002, 235p.

SILVA, A. R. G.; COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P.; BERNARDES, T, F. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 184-191, 2013.

SILVA, E. M. B.; **Nitrogênio e enxofre de pastagem de capim-Braquiária em degradação em Neossolo Quartzarênio com expressiva matéria orgânica**. 2005. 124 p. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correções do solo e adubação**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2004. 416 p.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E.; REIN, T. A. **Uso do gesso agrícola nos solos do cerrado**. Circular Técnica, n. 32. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005, 18 p.

SOUSA, D. M. G.; VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W. V. Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no cerrado. **Circular técnica, Embrapa Cerrados**, Planaltina, nº 12, 2001. 22p.

TELES, T. G. R. M.; CARNEIRO, M. S. S.; SOARES, I.; PEREIRA, E. S.; SOUZA, P. Z.; MAGALHAES, J. A. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. MG-4 sob efeito de adubação com NPK. **Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 137-143, 2011.

TORRES, A.; LOCATELI, A.; TUPPY, A.; CAMPOS, F.; PERTEGATO, M.; FRANCO, M.; SHIOTA, M. M.; CORSI, M.; CADETTE, Y. C. *Brachiaria brizantha* cv BRS Paiguás: produção do novo material é destaque no período da seca. **JC Maschietto**, São Paulo, junho 2013, n. 11, 2013. Disponível em: <<http://www.jcmaschietto.com.br/files/revista11.pdf>>. Acesso em 24 de março de 2018.

VITTI, G. C.; OTTO, R.; SAVIETO, J. **Manejo no enxofre na agricultura**. PIRACICABA: International Plant Nutrition Institute – Brasil. Informações Agronômicas, nº 152. 2015. 28 p.