

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

KEPLER NILSON NASCIMENTO BRITO

**FERTILIZANTES FOLIARES NO DESENVOLVIMENTO DO CAPIM *Urochloa
brizantha***

PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2018

KEPLER NILSON NASCIMENTO BRITO

**FERTILIZANTES FOLIARES NO DESENVOLVIMENTO DO CAPIM *Urochloa
brizantha***

“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. Eurico Lucas de Sousa Neto

PONTES E LACERDA
NOVEMBRO/2018

KEPLER NILSON NASCIMENTO BRITO

**FERTILIZANTES FOLIARES NO DESENVOLVIMENTO DO CAPIM *Urochloa
brizantha***

“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: 30/11/2018



Prof. Dr. Eurico Lucas de Sousa Neto
Orientador/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Membro: Prof. Dr. Edson Sadayuki Eguchi
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Membro: Ms. Tiago Da Ros de Araújo
DSM/Tortuga – Pontes e Lacerda

A meu pai Nilson Calauro Brito por todo o esforço e sempre me incentivar a seguir em frente.

A minha Vó Zilda Calauro e minhas tias Veracilda Brito e Sonia Brito por sempre me apoiar.

A meus irmãos Douglas Calauro Brito e Kauana Nascimento Brito, e minha prima Nicoli

Perreira Brito, por estar ao meu lado.

Em geral a todos meus familiares e amigos que torceram pelo meu sucesso e de alguma forma veio a contribuir em minha caminhada para a minha formação.

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu saúde, força e motivação em momentos difíceis durante toda essa jornada. Toda honra e toda glória a Ele. Em momentos difíceis, bons e ruins, esteve comigo me guiando e me protegendo, fazendo com que eu continuasse sempre em busca dos meus sonhos e alcançando a vitória. Houve dias muito difíceis, mas sei que quando se tem Deus na frente tudo é possível. Obrigado Senhor, por sempre estar presente em minha vida.

A toda a minha família, principalmente ao meu pai, Nilson Calauro Brito, exemplo de homem lutador e trabalhador, que com seu suor e muita dificuldade sempre me apoiou em minhas decisões e conseguiu fazer com que eu me formasse. Por me dar educação, respeito e honestidade e ser um exemplo de pai para mim.

A Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter me possibilitado a oportunidade de obter o título de Bacharel em Zootecnia. A todos os professores que contribuíram para meus conhecimentos e formação acadêmica.

Ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Eurico Lucas de Sousa Neto que me orientou, para que eu pudesse estar aqui apresentando esse trabalho de conclusão de curso.

Ao Departamento de Zootecnia e a todos os professores envolvidos na minha formação, que transmitiram seus conhecimentos e sabedoria.

As minhas amigas que Deus permitiu que eu conquistasse durante todo o curso, amigos que sempre esteve ao meu lado nas horas de diversão e de dificuldade, que sempre me apoiou e ajudou-me, amigas verdadeiras que ficará guardada em minha memória e em meu coração, e que não esquecerei jamais, principalmente os meus colegas que ingressamos juntos na turma de 2014/1.

A todos que colaboraram com a minha formação, torceram por mim, oraram por mim, e me ajudaram a chegar até aqui, eu agradeço e desejo que Deus esteja derramando bençãos a cada um de vocês.

“O impossível é apenas uma grande palavra usada por gente fraca, que prefere viver no mundo como ele está, em vez de usar o poder que tem para mudá-lo, melhorá-lo. Impossível não é um fato. É uma opinião. Impossível é hipotético. O impossível não existe.”

(Muhammad Ali)

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estimar o desenvolvimento da *Urochloa brizantha*, onde foram submetidas a combinações e dosagens diferentes de fertilizantes foliares, utilizando fontes de nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S). O ensaio foi instalado em um esquema de delineamento em blocos casualizado (DBC), distribuídos em dezessete tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: **(1)** Solução Nitrogenada 2 litros ha^{-1} , **(2)** Solução Nitrogenada 4 litros ha^{-1} , **(3)** Solução Nitrogenada 8 litros ha^{-1} , **(4)** Solução Nitrogenada 16 litros ha^{-1} , **(5)** Combinação NP 4 litros ha^{-1} , **(6)** Combinação NP 8 litros ha^{-1} , **(7)** Combinação NP 16 litros ha^{-1} , **(8)** Combinação NP 32 litros ha^{-1} , **(9)** 2 litros de S + 2 litros de NP ha^{-1} , **(10)** 2 litros de S + 4 litros de NP ha^{-1} , **(11)** 4 litros de S + 4 litros de NP ha^{-1} , **(12)** 4 litros de S + 8 litros NP ha^{-1} , **(13)** 8 litros de S + 8 litros de NP ha^{-1} , **(14)** 8 litros de S + 16 litros de NP ha^{-1} , **(15)** 16 litros de S + 16 litros de NP ha^{-1} , **(16)** 16 litros de S + 32 litros de NP ha^{-1} . Foi utilizado um tratamento testemunha sem nenhuma aplicação de fertilizantes. Foi utilizado 250 litros de água ha^{-1} para a aplicação dos fertilizantes foliares. Após sessenta dias depois de ser feita a aplicação do fertilizante foliar, foi mensurada a altura do capim, coletado as folhas e raízes que foram, pré-secado, e enviado ao laboratório para a avaliação de Matéria Seca (MS). A análise de variância foi realizada através do software R, o modelo utilizado foi o Delineamento em Blocos Casualizado. As diferentes doses e fontes de fertilizantes foliares aplicados nos tratamentos não obtiveram resultados significativos ($P>0,05$).

Palavras-chave: Pastagens. Nutrientes. Adubação.

ABSTRACT

The present work was accomplished with the objective of esteeming the development of *Urochloa brizantha*, where they were submitted to combinations and dosages different from fertilizers foliate, using sources of nitrogen (N), phosphorus (P) and sulfur (S). The trial was installed in a completely randomized design (DRD), distributed in seventeen treatments with four repetitions. The appraised treatments were: **(1)** Solution Nitrogenated 2 liters ha⁻¹, **(2)** Solution Nitrogenated 4 liters ha⁻¹, **(3)** Solution Nitrogenated 8 liters ha⁻¹, **(4)** Solution Nitrogenated 16 liters ha⁻¹, **(5)** Combination NP 4 liters ha⁻¹, **(6)** Combination NP 8 liters ha⁻¹, **(7)** Combination NP 16 liters ha⁻¹, **(8)** Combination NP 32 liters ha⁻¹, **(9)** 2 liters of S + 2 liters of NP ha⁻¹, **(10)** 2 liters of S + 4 liters of NP ha⁻¹, **(11)** 4 liters of S + 4 liters of NP ha⁻¹, **(12)** 4 liters of S + 8 liters NP ha⁻¹, **(13)** 8 liters of S + 8 liters of NP ha⁻¹, **(14)** 8 liters of S + 16 liters of NP ha⁻¹, **(15)** 16 liters of S + 16 liters of NP ha⁻¹, **(16)** 16 liters of S + 32 liters of NP ha⁻¹. A treatment was used as control without any application of fertilizers. The volume of applied solution for used treatment was of 250 liters of water ha⁻¹. After Sixty days after the foliate fertilizer application, the height of grass was measured, collected the leaves and roots that were, dried, and correspondent to the laboratory for the evaluation of Dry Matter. The variance analysis was accomplished through using the software R, the used model was completely randomized design. The different doses and sources of foliate fertilizers applied in the treatments didn't obtain significant results ($P>0,05$).

Keywords: Pastures. Nutrients. Fertilizing.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 PANORAMAS DAS PASTAGENS NO BRASIL	12
2.2 <i>UROCHLOA (BRACHIARIA) BRIZANTHA</i>	13
2.2.1 <i>Urochloa (Brachiaria) brizantha</i> cv. Marandu	14
2.2.2 Características morfogênicas do capim Marandu.....	15
2.3 DEGRADAÇÃO EM PASTAGEM	16
2.4 FERTILIDADE DO SOLO	17
2.5 NUTRIENTES	18
2.5.1 Nitrogênio	18
2.5.2 Enxofre	19
2.5.3 Potássio	20
2.5.4 Fósforo	21
2.6 IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO NAS PASTAGENS.....	22
2.6.2 Adubação via foliar	23
2.6.2.1 <i>Fatores que influenciam na absorção dos fertilizantes foliares</i>	23
2.7 IMPORTÂNCIA DO SISTEMA RADICULAR DAS PLANTAS	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 COMBINAÇÕES E DOSAGENS DE NUTRIENTES	28
3.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é o segundo maior produtor e maior exportador mundial de carne bovina. Sendo praticamente as pastagens a base de toda produção de alimento para a bovinocultura, e a forma mais econômica de se produzir alimento para os bovinos (DIAS FILHO, 2014). A pastagem é a maior cultura agrícola do Brasil, sendo que 80% se encontra em algum estado de degradação (SILVA, 2016).

De acordo com dados de Ferraz e Felício (2010), a principal causa da degradação em pastagens é o manejo irregular, juntos à taxa de lotação animal que excede a quantidade de carga animal suportada do pasto, diminuindo assim a capacidade do pasto em se recuperar do pastejo e do pisoteio.

O manejo correto da adubação nas pastagens de gramíneas tropicais é de extrema importância para manter a sua sustentabilidade, produtividade e constituir alimento de qualidade para o rebanho bovino (PRIMAVESEI et al., 2016). De acordo com Vitor et al. (2009) as formas mais econômicas para a alimentação de bovinos são as pastagens, onde no Brasil constituem a base de sustentação da pecuária.

Na adubação das pastagens, se considera duas fases distintas: a de estabelecimento e a de manutenção, onde que na fase de estabelecimento, os nutrientes são essenciais para que a planta cresça e desenvolva o seu sistema radicular e demais órgãos, já na fase de manutenção, pastagens bem formadas com o sistema radicular já desenvolvido exploram um volume maior do solo, e as adubações podem ser menores do que na de estabelecimento (VIELA et al., 1998).

Segundo Batista (2002) um dos fatores principais que interfere tanto no nível de produção como na qualidade da forrageira é a baixa disponibilidade de nutrientes, sendo assim o adequado fornecimento dos nutrientes em quantidades adequadas tem um papel fundamental na produtividade das pastagens.

No Brasil embora a adubação de pastagens seja uma prática recomendada, ela não é comum entre os pecuaristas. A baixa rentabilidade observada na pecuária acaba desestimulando o investimento em tecnologias, o que se torna um ciclo, a baixa produtividade desestimula a adoção de tecnologias adequadas, onde que com a adoção dessas tecnologias poderiam tornar a pecuária de corte um regime de pastejo competitiva economicamente em relação a outras alternativas de uso do solo (VILELA et al., 2004).

Segundo Mocellin (2004), os adubos foliares, podem corrigir deficiências, aumentar a velocidade de crescimento e a qualidade de crescimento, corrige colheitas fracas ou que tenham sido danificadas. A fertilização foliar aumenta a taxa de fotossíntese nas folhas e assim, estimulando a absorção de nutrientes pela raiz da planta. A aplicação de fertilizantes foliares pode suprir a falta de um ou mais micro e macro nutrientes na planta.

O capim *Urochloa (Brachiaria) brizantha*, é considerada uma planta rustica, capaz de se desenvolver em solos ácidos e pobres em nutrientes, e quando submetida à utilização de fertilizantes tem respostas significativas na produção da sua biomassa (BARCELOS et al., 2011). A espécie *Urochloa (Brachiaria) brizantha*, está presente em todo território brasileiro (MACEDO, 2004), sendo à *Urochloa (Brachiaria) brizantha* à que mais se destaca entre as forrageiras (BATISTA, 2002). Porém o uso dessa espécie forrageira na maioria das propriedades é de forma extrativista fazendo com que a mesma entre em processo de degradação e baixa produção refletindo na produção animal biomassa (BARCELOS et al., 2011).

A hipótese do presente trabalho é que a adubação foliar pode contribuir no desenvolvimento de forrageiras. Objetiva-se com este trabalho avaliar combinações e dosagens diferentes de nutrientes aplicados via foliar, em resposta ao desenvolvimento do capim *Urochloa brizantha*.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A produtividade da pastagem o ecossistema envolvido, juntamente com todos seus componentes, são manejados ou controlados através do homem, onde o manejo preventivo, corretivo ou de manutenção se faz necessário e é determinante para a melhor eficiência da produtividade das pastagens (SANTOS; FONSECA, 2016).

Segundo Rodrigues (2004) os estudos com novos experimentos direcionados à resposta com a aplicação de fertilizantes, irrigação, resposta ao pastejo, fatores como luz e temperatura entre outros fatores de avaliação, devem ser realizados mais profundamente em diferentes ecossistemas tropicais. A *Urochloa (Brachiaria)* é a espécie mais plantada no país, sendo sua cultivar Marandu com 34 anos de lançamento a que mais se destaca.

De acordo com Teodoro (2010), a formação de pastagens de qualidade bem manejadas e bem formadas é necessariamente importante para nutrição mais completa dos animais de produção e por ser a forma mais viável economicamente de se alimentar animais ruminantes.

2.1 PANORAMAS DAS PASTAGENS NO BRASIL

Atualmente o Brasil é o maior produtor comercial de bovinos do mundo, sendo seu rebanho nacional estimado em cerca de 212,34 milhões de cabeça, distribuído em 173 milhões de hectare de pastagens. A região Centro-Oeste, onde está localizado o estado de Mato Grosso, com aproximadamente 33,5% dos animais de corte no Brasil, é considerado o estado com o maior rebanho de bovinos de corte (BRASIL, 2015).

Na pecuária brasileira tanto de corte como de leite as pastagens tem grande importância econômica principalmente pelo fato de ser o meio de produção onde os custos são os mais baixos (COELHO; MARTINS, 2004; DIAS FILHO, 2014).

De acordo com os dados obtidos no Censo Agropecuário Brasileiro de 2006, a área total de pastagens (naturais e plantadas) no território Brasileiro era de 172,3 milhões de hectares. Desse total, aproximadamente 60 milhões de hectares são de pastagens naturais, o que corresponde a 36% do total da área (BRASIL, 2007) e cerca de 99,7 milhões de hectare são ocupados por pastagens plantadas (BATISTA, 2002).

As regiões brasileiras nos últimos 30 anos aumentaram a taxa de lotação de suas pastagens, com uma média de crescimento em torno de 90%, sendo a região Norte com grande potencial de crescimento da pecuária, devido principalmente às condições climáticas praticamente constantes ao longo do ano, com ausência de geadas e períodos secos menos extensos, o que permite que a pastagem seja o principal alimento da pecuária de corte durante todo ano, diminuindo os custos de produção (DIAS FILHO, 2014).

De acordo com Costa et al., (2009) os baixos índices de produtividade na bovinocultura também estão relacionados com a baixa fertilidade dos solos das pastagens, isso se deve as praticas de exploração extrativistas pelo decorrer dos anos, mas que por meio de correções e da reconstituição da fertilidade do solo podem ser revertidas.

Segundo Dias Filho (2011, 2014) aproximadamente 75% de toda área brasileira de pastagens estão degradadas ou em degradação, sendo por um lado preocupante, mas com um ponto positivo que indica que as pastagens brasileira tem um imenso potencial para crescimento da produtividade da pecuária, com apenas recuperação dessas áreas com baixa produção.

Com o crescimento da pecuária brasileira nos últimos anos, o aumento da eficiência de produção com tecnologias mais intensivas de manejo de pastagem visando menores custos de produção e produto de melhor qualidade será indispensável (DEMEU, 2011).

Atitudes básicas como melhoramento das pastagens, recuperação de pastagens degradadas, manejo adequado, reaproveitamento de áreas abertas que encontram abandonadas, visando torna-los mais eficientes e sustentáveis, são princípios básicos de manejo para uma boa eficiência produtiva de forragem (DIAS FILHO, 2011).

2.2 *UROCHLOA (Brachiaria) brizantha*

As pastagens desempenham um papel fundamental na pecuária brasileira, dessa forma a base da pecuária deverá ser a criação a pasto, visando menores custos de produção, por ser a forma mais econômica e prática de produzir proteína de origem animal bovina e um produto de melhor qualidade “boi verde” (DIAS FILHO, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017).

O gênero *Urochloa (Brachiaria)* engloba variados tipos e espécies, sendo elas de grande importância na utilização das pastagens brasileiras, dessa forma foram introduzidas diversas espécies no país, com a intenção de ampliar e diversificar opções para o

aproveitamento dessas espécies em diferentes condições climáticas e de exploração pecuária (WERNER, 1994).

As espécies *Urochloa (Brachiaria) brizantha* são gramíneas rizomatosas, perenes apresentando folhas eretas e largas, levemente pilosas, de coloração verde-escura e com margens ásperas, resistentes à seca e com um bom crescimento em solos secos e úmidos (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1999).

No Brasil a principal fonte de alimentação para os ruminantes são as pastagens, destacando-se entre elas as forrageiras do gênero *Urochloa (Brachiaria)*, que por sua vez constituem a maior parte das áreas brasileiras designadas para o pastejo (BATISTA, 2002).

As espécies *Urochloa (Brachiaria) brizantha*, estão presente em todo território brasileiro, ocupando em torno de 85% das áreas de pastagens, apresentando grande importância na pecuária (MACEDO, 2004). Capins do gênero *Brachiaria* são conhecidos desde a década de 50, apresentando sua maior expansão na década de 70 e 80 em regiões de climas mais elevados significando hoje aproximadamente 50% da área ocupada com pastagens usadas para toda categoria animal (SOARES FILHO, 1994).

Segundo Soares Filho (1994) no Brasil a braquiária é o capim mais plantado, utilizado em todo estágio de produção animal, (cria, recria e engorda) vem sendo utilizada no lugar das pastagens nativa, que geralmente são de baixa qualidade nutricional e rendimento foliar. O gênero *Urochloa (Brachiaria)* possui espécies que se adaptam a diversas condições de solo e clima, com produções satisfatórias de forragem em solo de baixa fertilidade.

2.2.1 *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu

Segundo Rios (2015), a *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu é uma cultivar originária da África com alta produção de forragem, boa capacidade de rebrota, tem tolerância ao frio, seca, fogo, e ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens, com uma resposta a adubação fosfatada com grande tolerância a altos teores de alumínio e manganês, sendo uma ótima alternativa para solos de cerrado de média a boa fertilidade.

Valadares Filho et al. (2015), apresentam em sua obra, Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes, toda a composição nutricional média do capim *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu, demonstrando valores em percentagem do capim que possui em sua composição, 7,24 de proteína bruta (PB), 37,71 de fibra insolúvel

em detergente ácido (FDA), 72,99 de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), 58,06 de nutrientes digestíveis totais (NDT) e matéria seca (MS) de 32,25.

O capim Marandu é uma cultivar que apresenta resistência a cigarrinha-das-pastagens, um bom valor nutritivo, produção de massa verde relativamente alta, alta produção de sementes viáveis, com grandes perspectivas de utilização nas fases de desmama e engorda de bovinos. O nome Marandu, é oriundo do idioma guarani, significando “novidade” (NUNES et al., 1985).

Com o estabelecimento das pastagens cultivadas, principalmente as do gênero *Brachiaria*, a atividade pecuária foi se intensificando. As plantas deste gênero apresentaram produção e qualidade de forragem satisfatória, em solo de baixa fertilidade foi o que chamou a atenção dos pecuaristas a formarem extensas áreas de *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu nas últimas décadas, principalmente na região Centro-Oeste brasileiro (VILELA et al., 2004).

Urochloa (Brachiaria) brizantha cv. Marandu é uma planta com boa tolerância a altos níveis de Al e Mn no solo, fazendo com que essa planta responda de forma superior à aplicação de calcário quando comparado a *B. decumbens* e *B. humidicola*. O capim Marandu tem uma produção de 8 a 10 t ha⁻¹ ano⁻¹ de MS (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1999).

O capim Marandu é recomendado principalmente para regiões de cerrados de média a boa fertilidade, tolerando condições de acidez no solo. É um cultivar que tem apresentado um bom valor forrageiro, alta produção de massa verde e sementes viáveis (SOARES FILHO, 1994).

2.2.2 Características morfogênicas do capim Marandu

Conhecimento das características morfológicas da planta como altura da planta, relação folha/caule, perfilhamento, taxa de crescimento, expansão foliar, entre outros aliados a fatores ambientais, apresentam relação direta com a produtividade, qualidade e resistência da forragem, além de auxiliarem na determinação do melhor sistema de manejo a ser empregada a cada espécie (REZENDE, 2003).

O capim Marandu é uma espécie de *B. brizantha* que foi por vários anos cultivados em Ibirarema, SP, de onde começou a sua distribuição a demais regiões brasileiras. O Centro de Pesquisa Agropecuário dos Cerrados – CPAC, Planaltina, DF, recebeu esse cultivar em 1979,

sendo em 1984 o lançamento através do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte – CNPGC e o CPAC (NUNES et al., 1984)

Tem como características morfogênicas, ser uma planta cespitosa, muito robusta, que pode chegar a medir até 1,5 a 2,5m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo afilhos predominantemente eretos. Rizomas muito curtos e encurvados. Colmos floríferos eretos, frequentemente com aphilamentos nos nós superiores que leva á proliferação de inflorescências, especialmente sob regime de pastejo (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1999).

A *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu foi lançada pela Embrapa em 1984, e substituiu gradativamente as áreas com *Urochloa (Brachiaria) decumbens* (NUNES et al., 1984). Tem crescimento cespitoso, colmos iniciais prostrados, porém produzindo perfilhos cada vez mais eretos com o crescimento da sua touceira que pode chegar até 1,0 m de diâmetro, com lâminas largas, longas e bainhas pilosas, suas raízes são profundas dando a essa planta resistência à secas prolongadas (VALLE; EUCLIDES; MACEDO, 2001).

O capim Marandu pode ser diferenciado de outros écotipos de *B. brizantha*, pela associação obrigatória das seguintes características: bainhas pilosas e lâminas largas e longas com pubescência apenas na face inferior, margens não cortantes, robusta e com intenso aphilamentos nos nós superiores dos colmos poríferos, presença de pêlos na parte apical dos entre-nós e espiguetas ciliadas no ápice (NUNES et al., 1984).

2.3 DEGRADAÇÃO EM PASTAGEM

A degradação das pastagens é um dos maiores problemas na pecuária brasileira, afetando diretamente a sustentabilidade do sistema produtivo, onde em uma área degradada a produção de carne está em torno de 2 arrobas ha⁻¹ ano, em uma pastagem em bom estado pode se produzir em média até 16 arrobas/há/ano (KICHEL; MIRANDA; ZIMMER, 1999).

Dentro da pecuária de corte a baixa produtividade no sistema está relacionada diretamente com a degradação das pastagens, juntamente com a deficiência de nutrientes no solo, mas com a adoção de medidas de corretivas no solo entre outras tecnologias são importantes caminhos para melhorar a sua produtividade das pastagens (VILELA et al., 2004).

Estudos publicados ao longo dos últimos anos, estima-se que em torno de 50% da área brasileira de pastagens estejam fortemente degradadas, 25% moderadamente degradada e

apenas 20% das pastagens no Brasil estariam não degradadas ou suavemente degradada, podendo estimar que em torno de 100 milhões de hectares no Brasil estariam com nível de degradação forte ou moderado (DIAS FILHO, 2014).

Um das principais causas de degradação das pastagens em nível mundial é o manejo irregular, ligados à taxa de lotação animal onde excede a capacidade de suporte do pasto, com isso diminui a capacidade do pasto se recuperar do pastejo e do pisoteio. No Brasil a maioria dos solos são ácidos e de fertilidade média a baixa, onde espécies de gramíneas como a *Brachiaria* spp. e *Panicum* spp. são as que mostram boa adaptação e produção as condições climáticas brasileira (FERRAZ; FELÍCIO, 2010).

A recuperação de pastagens degradadas tem enorme importância para o processo de modernização e maximização da pecuária, tornado assim o possível aumento da produção e produtividade sem o aumento das áreas de pastagens preservando o meio ambiente e assim crescendo a disponibilidade de proteína animal com a redução dos desmatamentos (DIAS FILHO, 2011).

2.4 FERTILIDADE DO SOLO

Cuidar da fertilidade do solo é um dos fatores mais importante envolvidos para à pastagens se manter duradoura. Para uma pastagem produtiva de boa qualidade e que dure por mais de 20 anos, um solo de alta fertilidade ou espécies de forrageiras mais adaptadas a condições mais baixas de fertilidade são pontos extremamente importantes para que a pastagem seja produtiva (CORDEIRO, 2006).

O manejo adequado da fertilidade do solo e o seu monitoramento a escolha correta da espécie a ser utilizada ou a cultivar forrageira a ser implantada, além dos aspectos de reposição ou aumento da fertilidade via adubação, calagem são necessários para que permaneçam produtivas durante anos (SOUZA NETO; PEDREIRA, 2004).

A disponibilidade dos nutrientes no solo, a capacidade de sua absorção pelas plantas, o desenvolvimento do sistema radicular, o tempo de crescimento e as condições climáticas, estão diretamente associadas a produtividade da espécie forrageira, onde se algum desses fatores e condições da planta não esteja atendida pode resultar na redução da eficiência da produtividade da planta (SPAROVEK; CORRECHEL; BARRETTO, 2004).

2.5 NUTRIENTES

De acordo com Coelho (2007), os nutrientes de forma geral desempenham um papel muito importante no crescimento e desenvolvimento da planta, a disponibilidade desses nutrientes deve estar sincronizada com a demanda nutricional da cultura. A falta ou o excesso de nutrientes (macro ou micronutrientes) nas plantas pode provocar irregularidades no crescimento e/ou desenvolvimento da planta (MARTHA JÚNIOR; VILELA, 2007).

Martins et al. (2006), avaliaram em seu trabalho com diferentes doses de nutrientes em pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça, onde obteve resultados com maiores teores de matéria seca quando aplicado os nutrientes NPK (N- 96 kg ha⁻¹, P₂O₅- 82 kg ha⁻¹ e K₂O- 80 kg ha⁻¹) e calcário juntos, no capim marandu o que resultou em 4.484 kg há⁻¹ de MS diferente do tratamento testemunha que teve um resultado de 1.535 kg ha⁻¹ de MS. Demonstrando assim que quando utilizado os nutrientes em adequada sincronia o desempenho forrageiro tem uma resposta significativa no aumento de MS.

Os nutrientes de maiores exigências pelas forrageiras brasileiras são principalmente o nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre, principalmente por esses elementos não serem fornecidos em quantidade adequada nos solos brasileiros (VILELA et al.; 2004).

2.5.1 Nitrogênio

O nitrogênio é um nutriente indispensável, principalmente para os sistemas de produção de forragens manejadas intensivamente, por ser um nutriente com o custo/benefício considerado muito bom, e de utilidade fundamental para incrementar a produção de forragens (OLIVEIRA et al., 2014).

De acordo com Santos (2004) o N é o nutriente que promove os maiores aumentos de produção de matéria seca na planta, variando a cada espécie forrageira a sua resposta a aplicação de N, e o excesso de aplicação desse nutriente eleva o custo de produção e podendo acarretar danos ao meio ambiente (acidificação do solo, liberação de gases do efeito estufa

etc). O nutriente N é necessário para a síntese de ácidos nucleicos, proteínas, hormônios, clorofila entre outros compostos essenciais para o desenvolvimento da planta.

A aplicação de fonte de N em doses adequadas pode prevenir ataque de pragas como, lagartas que se alimentam de plantas brandas desequilibradas nutricionalmente ou excessivamente fertilizadas com nitrogênio (OLIVEIRA et al., 2014).

Prado (2008) cita que a aplicação de Nitrogênio em quantidades devidamente adequada, favorece o aumento do crescimento radicular da planta, devido ao fato de que o crescimento da parte aérea da planta aumenta a área foliar e a fotossíntese, favorecendo o fluxo maior de carboidratos para a raiz, fazendo com que o sistema radicular da planta se expanda.

Pietroski, Oliveira e Caione (2015), trabalhando com adubação foliar de nitrogênio em capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça), obtiveram resultados satisfatórios no aumento da matéria seca com dose de 34,24 kg ha⁻¹ de N, correspondendo a 1.799 kg ha⁻¹ de MS, sendo um incremento de 116,7% de produtividade, em comparação ao tratamento sem aplicação de N, que teve uma produção de 830 kg ha⁻¹.

O aumento da disponibilidade de nitrogênio tem resultados positivos na produtividade das pastagens, pois estimulam o seu crescimento consequentemente a sua produtividade, aumentando a sua atividade fotossintética, a mobilização de reservas (carbono e N) após a desfolha, a área foliar da planta, com isso a eficiência do pastejo animal com maiores números de folhas de maior valor nutritivo (MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUZA, 2007).

Martins et al. (2006), ao utilizarem dose de nitrogênio (N- 96 kg N ha⁻¹), em pastagem de *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu obtiveram resultados equivalentes á 3.482 kg ha⁻¹ de matéria seca sem utilização de calcário, enquanto no tratamento testemunha sem aplicação de N, observaram resultados de 1.581 kg ha⁻¹ de MS.

A utilização de fertilizantes nitrogenados, nos sistemas de produção animal em pastejo, tem por objetivo aumentar a produtividade da planta, longevidade da pastagem e com isso o aumento da sustentabilidade do negócio (MARTHA JUNIOR et al., 2004; MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUZA, 2007).

2.5.2 Enxofre

O enxofre (S) é um elemento com papel indispensável tanto para a produção vegetal quanto para a produção animal. A baixa disponibilidade desse elemento no solo pode acarretar negativamente a exigência nutricional da planta, ocasionando baixa produtividade, diminuição da digestibilidade da forragem bem como o desempenho do animal em pastejo, acabam tendo um rendimento negativo (VILELA; SOUZA; MARTHA JÚNIOR, 2007).

O uso do enxofre nas pastagens possibilita ganhos positivos em produtividade animal, pois o enxofre participa da síntese proteica no animal e a sua deficiência acarreta em baixos teores de proteína verdadeira, aumentando os níveis de nitrogênio não proteico (VILELA; SOUZA; MARTHA JÚNIOR, 2007).

Contudo, o enxofre trabalha em sinergismo com outros elementos, principalmente o nitrogênio que é o principal constituinte de aminoácidos. No solo, o enxofre aumenta a resposta da planta forrageira ao nitrogênio aplicado e pode melhorar a eficiência do uso do fertilizante nitrogenado (MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUZA, 2007).

O enxofre é absorvido pela planta principalmente na forma de sulfato, sendo reduzido pelos vegetais até que seja incorporado na forma de aminoácidos nas mesmas, assim fazendo parte das cisteína, metionina e cistina, e conseqüentemente, das proteínas (MONTEIRO; COLOZZA; WERNER, 2004).

O uso da adubação juntamente com o enxofre é de fundamental importância pela relação com a produtividade da pastagem o valor nutritivo e digestibilidade da planta e, conseqüentemente, o desempenho do animal (VILELA; SOUZA; MARTHA JÚNIOR, 2007).

De acordo com Monteiro, Colozza e Werner (2004) as recomendações de dosagens de enxofre variam a cada ano, entre 30 à 90 kg ha⁻¹, se fazendo necessário o parcelamento das aplicações sempre que ultrapassar valores de 30 kg ha⁻¹.

2.5.3 Potássio

O potássio (K) tem importância fundamental no metabolismo vegetal, atuando na fotossíntese, transformando energia luminosa em energia química. Sendo o K, responsável pela translocação dos carboidratos sintetizados no processo fotossintético, e atuando como ativador de enzimas (WERNER, 1994).

Mocellin (2004) relata em seu trabalho que o potássio tem sua atuação ligada ao espessamento dos tecidos das plantas, o que proporciona a espécie forrageira uma maior

resistência ao acamamento, doenças e á seca, pois faz com que a planta diminua a perda de água.

O potássio é o segundo elemento mais absorvido pelas plantas, e as quantidades absorvidas de K interferem no potencial de produção de matéria seca. É recomendada a aplicação potássica juntamente com a nitrogenada, onde que além de evitar perdas por lixiviação, irá promover um aumento na quantidade de produção de forragem e melhorar a eficiência do uso de N, quando a fonte de fertilizante empregada é a uréia (OLIVEIRA et al., 2014; VILELA; MARTHA JÚNIOR; SOUZA, 2007).

Martins et al. (2006), trabalhando com adubação em pastagem de *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu, com a aplicação de calcário utilizando 80 kg ha⁻¹ de K₂O, obtiveram resultados de 1.801,1 kg ha⁻¹ de matéria seca, enquanto no tratamento testemunha sem a aplicação de K, observou-se um resultado de 1.535 kg ha⁻¹ de MS.

A exigência de potássio pela planta esta diretamente relacionada ao nível de produção, a qual é determinada primariamente pelo suprimento de nitrogênio, assim a resposta da cultura a adubação potássica deve estar relacionada com a produção, a qual é influenciada pelas doses de nitrogênio. A nutrição potássica ainda está relacionada à suscetibilidade às doenças das plantas, mostrando que com adubação potássica pode diminuir a incidência de doenças fúngicas e bacterianas (COUTINHO et al., 2004).

2.5.4 Fósforo

O fósforo (P) é um dos nutrientes que limitam a produção agropecuária na região do Cerrado, por sua disponibilidade no solo ser muito baixa, dessa forma a adubação fosfatada se torna indispensável para que qualquer sistema agrícola seja bem estabelecido e tenha um alta produção (SOUZA; MARTHA JUNIOR; VILELA, 2007). De acordo com Mocellin (2004), o fósforo é um nutriente que tem seu desempenho diretamente ligado ao aumento de perfilhamento e no desenvolvimento radicular das plantas.

Em sistemas de pastagens já estabelecida é possível se obter altas produções de forragem, fazendo a aplicação de fertilizantes fosfatados em cobertura, sem incorporação desde que não haja deficiências de outros nutrientes (SOUZA; MARTHA JUNIOR; VILELA, 2004).

Bonfim Silva et al. (2012), avaliando as características morfológicas e produtivas do capim marandu adubado com fosfato natural relativo, obtiveram resultados significativos onde a adubação promoveu expressivos resultados nas características morfológicas e produtivas do capim marandu no primeiro corte e com aumento nas produções no segundo corte. A adubação proporcionou valores máximos de altura de 31,57 e 49,53 cm, com doses de 162,59 e 203,40 mg dm⁻³ no primeiro e segundo corte respectivamente, mostrando assim a importância da adubação para maximizar a eficiência do sistema de pastejo.

Martins et al. (2006), ao trabalharem com adubação em pastagem calcarizada de *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandu, com doses de 82 kg ha⁻¹ de P₂O₅, observaram resultados de 2.126 kg ha⁻¹ de matéria seca, e no tratamento testemunha sem a aplicação de P₂O₅, obtiveram resultados de 1.535 kg ha⁻¹ de matéria seca.

A resposta à adubação fosfatada mostra seu maior potencial quando a acidez do solo é bem corrigida, e as doses de outros nutrientes como nitrogênio, potássio, enxofre e micronutrientes estejam adequadas (SOUZA; MARTHA JUNIOR; VILELA, 2007; SOUZA; MARTHA JUNIOR; VILELA, 2004).

2.6 IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO NAS PASTAGENS

A necessidade de adubação nas pastagens na maioria dos solos brasileiros está evidente, principalmente pelo fato de que as quantidades de nutrientes disponíveis no solo não são adequadamente suficientes para o crescimento, desenvolvimento e produtividade da planta forrageira. Sendo o nitrogênio, potássio, fósforo e enxofre, os nutrientes de maior exigência pelas forrageiras (VILELA et al., 2004).

Batista (2002) em seu trabalho destaca que as baixas quantidades de nutrientes disponíveis nas pastagens influenciam satisfatoriamente na produtividade e na qualidade da espécie forrageira, sendo esse um dos principais fatores a ser considerado para alcançar o sucesso na criação de bovinos a pasto.

Santos e Fonseca (2016), em sua obra relatam que, uma pastagem devidamente adubada e submetida ao manejo correto do pastejo, proporciona ao sistema a disponibilidade de aumento da capacidade de suporte da pastagem, onde pode se trabalhar com uma taxa de lotação superior por hectare, melhorando assim o desempenho animal e a produção animal por unidade de área, sem proporcionar degradação da pastagem.

De acordo com Prado (2008), a eficiência na produtividade animal, está diretamente relacionada às forrageiras de bons valores nutricionais o que proporciona ganhos em peso animal, desse modo à nutrição das forragens se faz necessário para aumentos na produtividade e qualidade da forrageira e assim com uma melhor oferta de forragem, maiores ganhos de peso animal, taxas de lotação e lucratividade.

2.6.2 Adubação via foliar

Mocellin (2004) relata em seu trabalho sobre os princípios da adubação via foliar, o intenso desenvolvimento dessa prática que vem sendo realizado nos últimos anos. Com o intenso conhecimento dos macros e micro nutrientes presentes no solo e se estão disponível para planta, a adoção do método via foliar tem se desenvolvido e aumentado gradativamente. A aplicação de fertilizantes via foliar podem ser realizados em vários estágios da planta, proporcionando a correção da falta de micro ou macro nutriente, dessa forma fortalecendo plantas fracas ou danificadas, aumentando a velocidade e qualidade de crescimento das plantas.

De acordo com Vitti e Mazza (2002), a fertilização foliar é a melhor forma de aplicação de nutrientes em solução ou suspensão para corrigir possíveis deficiências nutricionais na planta quando não atendida essas exigências somente pela adubação de base.

A adubação foliar é um meio eficaz no suprimento de nutrientes para as plantas e deve ser utilizada como um complemento à adubação do solo, e nunca como adubação substitutiva quando se trata de macronutrientes, pois verifica-se que, para suprir as devidas necessidades nutricional da planta seria necessário um numero maior de pulverizações, o que seria antieconômico. Porém para micronutrientes quando exigidos em quantidades pequenas, a adubação foliar poderá suprir todas as necessidades da planta (FREIRE; MONNERAT; MARTINS FILHO, 1980).

2.6.2.1 Fatores que influenciam na absorção dos fertilizantes foliares

Para que a fertilização foliar seja eficiente de forma que atenda aos devidos resultados que é esperado pela aplicação, ter o conhecimento de alguns fatores principais que podem influenciar positivamente como negativamente tanto a absorção como a translocação do nutriente na planta, se faz necessário para o sucesso da fertilização via foliar (MOCELLIN, 2004; NUNES, 2016; RODRIGUES, 2003; ROSOLEM, 2002).

De acordo com Rosolem (2002), a idade da folha é um importante fator a ser considerado, pois folhas mais jovens tem a capacidade de absorção foliar mais eficiente do que folhas mais velhas. As folhas novas que estão em crescimento são as que necessitam de mais nutrientes, por apresentarem atividade metabólica maior que as mais velhas, o que vem a beneficiar a sua translocação pela planta.

Mocellin (2004) relata em sua obra que a luminosidade é outro fator importante a ser considerado quando se fala em adubação foliar, pois quanto maior for a intensidade da luz, maior será a absorção juntamente com a translocação dos nutrientes das folhas para outras áreas da planta.

Nunes (2016), explica que a umidade relativa do ar quando está elevada auxilia a absorção foliar dos nutrientes, pois a água é o veículo natural de transporte de nutrientes. A umidade relativa impede a evaporação da mistura aplicada nas folhas da planta, fazendo com que se conserve sobre a folha por mais tempo assim permitindo uma melhor distribuição sobre a superfície da folha e mantendo a cutícula hidratada.

A elevação da temperatura também proporciona uma aceleração na absorção dos nutrientes, ao mesmo tempo em que promovem a evaporação de soluções na superfície das folhas e proporcionando assim o aumento da concentração dos solutos aplicados, o que favorece a penetração de maior quantidade de íons no apoplasto, porém quando a temperatura está muito elevada e a umidade do ar baixa, a elevada acumulação foliar dos nutrientes pode chegar a níveis tóxicos prejudicando dessa forma o desenvolvimento da planta (RODRIGUES, 2003).

2.7 IMPORTÂNCIA DO SISTEMA RADICULAR DAS PLANTAS

Para que uma planta tenha um bom desenvolvimento uma boa produtividade, além de tudo tenha resistência para suportar situações de estresse tais como invernos rigorosos, verões secos e até mesmo o próprio pastejo, pisoteio animal e carga animal Cunha et al., (2010)

relata que a formação desenvolvida do sistema radicular da planta é de extrema importância para que estes fatores não afetem rigorosamente a planta.

De acordo com Batista (2002), a função do sistema radicular é fornecer sustentação a planta, sendo também responsável pela absorção de água e nutrientes para suprir os processos metabólicos internos do vegetal. Uma planta com o sistema radicular bem desenvolvido garante a boa formação e sustentação da parte aérea, assim garantindo uma boa produção da planta.

Brouwer (1962), em seu trabalho cita que, o sistema radicular de uma planta suprida com nitrogênio é mais desenvolvido que o de uma planta deficiente em nitrogênio. Um sistema radicular bem desenvolvido proporciona a planta um maior contato com o solo, desta forma aumentando a eficiência em relação a absorção de nutrientes.

O sistema radicular vigoroso, além de proporcionar sustentação, absorção de água e nutrientes para a planta, ainda colabora com melhorias significativas ao solo, especialmente nos aspectos que estão relacionados quanto à estrutura física do solo como microporos, melhor resistência a erosões, menor compactação, melhor capacidade de infiltração de água e no acúmulo de matéria orgânica (SALTON; TOMAZI, 2014).

Rezende et al., (2011), trabalhando com diferentes doses de P_2O_5 em capim *Urochloa* (*Brachiaria*) *brizantha* cv. Marandu, avaliando a produtividade do sistema radicular, verificou que ao utilizar 100 kg de P_2O_5 ha^{-1} no plantio, obteve resultados superiores significativos em produção de MS, onde que a produção foi de 6,73 T MS ha^{-1} , em relação ao tratamento testemunha que foi de 5,01 T MS ha^{-1} .

Segundo Cecato et al., (2004), um dos maiores problemas nos solos brasileiros são os níveis baixos de fósforo disponíveis e total, e a capacidade de absorção desse nutriente, tornando assim a adubação fosfatada necessária para as plantas, pois o fósforo tem papel significativo no desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento das gramíneas, onde que a falta desse nutriente vem a limitar a capacidade produtiva das gramíneas.

A adaptação das *Urochloa* (*Brachiaria*) vai depender da capacidade de absorção e da utilização dos nutrientes de cada cultivar, onde que o sistema radicular dessas gramíneas exerce um papel fundamental, pois quanto maior for o sistema radicular dessas plantas, maior será o contato das raízes com as partículas do solo e, assim a absorção dos nutrientes presentes no solo será mais bem aproveitado pela planta, aumentando desta forma a sua produção (BARCELLOS, 1996).

Silva et al., (2014), descrevem que o sistema radicular, sendo uma das principais partes da planta, pois através do desenvolvimento das raízes pode se reduzir o tempo de

rebrotção,os ciclos de pastejo eleva a produção anual das plantas forrageiras, aumenta a resistência ao estresse hídrico e proporciona uma melhor competitividade por nutrientes, pois quanto maior a densidade das raízes e maior o seu comprimento e desenvolvimento, as plantas melhoram sua mobilidade de nutrientes e absorção de água em camadas mais profundas, e após a renovação dessas raízes, a quantidade de carbono e microporos nessas camadas aumentam.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de Dezembro de 2017 á Março de 2018, na área experimental de pastagem da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *campus* Universitário de Pontes e Lacerda-MT, localizada próxima a BR-174 com coordenadas geográficas de 15° 20' 02" de latitude Sul e 59° 14' 34" de longitude Oeste com altitude de 254 metros. Com topografia suave ondulada, o solo é um Latossolo Vermelho Amarelo eutrófico (LV Ae), segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos solos.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, isto é, clima tropical úmido, onde no verão tem chuvas relativamente abundantes e períodos de seca durante o inverno com temperatura média anual de, aproximadamente 25°C. No decorrer do experimento o índice médio pluviométrico durante o período trabalhado foi de 199 mm mês⁻¹.

As análises químicas e físicas do solo já haviam sido realizadas no ano anterior pela Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER-MT), onde a mesma foi utilizada como referência para este experimento, Tabela 1.

Tabela 1- Análise química e física do solo

Química do solo										Física		
pH	pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	Areia	Silte	Argila
H ₂ O	CaCl ₂	Mg/dm ³	cmolc/dm ³						g/Kg	g/Kg.....		
6,0	5,1	0,7	0,45	2,2	1,8	0,4	0,0	1,9	2,5	800	40	160

Fonte: Adaptado de EMPAER-MT (2017).

A área experimental utilizada de pastagem foi de 9,5 x 42,50 m totalizando uma área de 403,75 m², utilizando o esquema experimental de delineamento em blocos casualizado (DBC), em parcelas com medidas de 4 m² (2 x 2 m), com espaçamento de 0,5m entre elas, distribuídos em 17 tratamento e 4 repetições aleatoriamente. A pastagem já se encontra estabelecida onde que a mesma era formada em capim *Urochloa brizantha*.

Para o preparo da área do experimento foi utilizado um trator com roçadeira mecânica, para facilitar a homogeneização do capim, que foram cortados a 0,20 m do solo. Logo após a uniformização do capim cortado foi feita as divisões dos blocos e parcelas com estacas

totalizando 68 parcelas em 4 blocos com 17 tratamentos cada bloco. Depois feita à aplicação via foliar sobre o capim com as combinações e as dosagens estabelecidas onde foram aplicadas nos tratamentos aleatoriamente, com o auxílio de um pulverizador manual sob pressão para que se obtenha uma maior uniformidade na distribuição do fertilizante no momento da aplicação.

3.1 COMBINAÇÕES E DOSAGENS DE NUTRIENTES

As parcelas foram adubadas via foliar aleatoriamente conforme os tratamentos experimentais propostos, utilizando **(1)** Solução Nitrogenada 2 litros ha^{-1} , **(2)** Solução Nitrogenada 4 litros ha^{-1} , **(3)** Solução Nitrogenada 8 litros ha^{-1} , **(4)** Solução Nitrogenada 16 litros ha^{-1} , **(5)** Combinação NP 4 litros ha^{-1} , **(6)** Combinação NP 8 litros ha^{-1} , **(7)** Combinação NP 16 litros ha^{-1} , **(8)** Combinação NP 32 litros ha^{-1} , **(9)** 2 litros de S + 2 litros de NP ha^{-1} , **(10)** 2 litros de S + 4 litros de NP ha^{-1} , **(11)** 4 litros de S + 4 litros de NP ha^{-1} , **(12)** 4 litros de S + 8 litros NP ha^{-1} , **(13)** 8 litros de S + 8 litros de NP ha^{-1} , **(14)** 8 litros de S + 16 litros de NP ha^{-1} , **(15)** 16 litros de S + 16 litros de NP ha^{-1} , **(16)** 16 litros de S + 32 litros de NP ha^{-1} .

Foi utilizado um tratamento testemunha sem nenhuma aplicação de fertilizantes. O volume de água aplicada por tratamento utilizado foi de 250 litros de água ha^{-1} . Os fertilizantes utilizados para o experimento são produtos comerciais onde que a combinação NP é determinada pela empresa e vem pronta.

Após ser feita a aplicação dos fertilizantes foliares no capim houve um período de descanso de sessenta dias, para que o adubo aplicado reagisse e fosse absorvido de forma eficaz em condições de surtir efeito no desenvolvimento capim avaliado.

3.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Após o período de descanso de sessenta dias, para coleta do capim foi utilizado o método do quadrado com medidas de $0,25 \text{ m}^2$ ($0,5 \times 0,5 \text{ m}$), lançados em cada parcela e cortados a $0,20\text{m}$ do solo e assim coletando do material para avaliação, e também sendo mensurada a altura do capim de cada parcela e anotando as suas medidas para ser avaliado o

desenvolvimento de cada tratamento de acordo com as doses de fertilizantes usadas. O material coletado no campo foi acondicionado em sacos plásticos e enviado ao laboratório.

Posteriormente o capim cortado foi pesado na matéria natural (MN) e separando uma amostra representativa do capim, para que novamente sejam pesados e colocados em sacos de papeis furados, e desta forma ser levados á estufa de circulação de ar forçado para fazer a pré-secagem denominada ASA (amostra seca ao ar), a uma temperatura regulada á 65°C por um período de 72 horas para realização da %MS do capim.

Para se determinar o valor da porcentagem da ASA, usa-se o valor da matéria natural do alimento a ser avaliado dividido pelo valor final depois de seco, multiplicado por cem (100), assim encontrasse a porcentagem da ASA (RODRIGUES, 2010).

Calculando a ASA, assim iremos obter a porcentagem de Matéria Seca (%MS) do material avaliado. A porcentagem de MS do material avaliado é determinada através dos resultados obtidos da ASA e o valor da matéria natural do alimento (RODRIGUES, 2010).

Para a realização da avaliação da MS das raízes do capim, foram coletadas as amostras do sistema radicular com o auxílio de um quadrado metálico com medidas de 0,000125 m³ (0,05 x 0,05 x 0,05 m), lançado em cada tratamento para ser retirada uma amostra do sistema radicular de cada tratamento avaliado.

Logo após a coleta das amostras das raízes, foi feita a separação das mesmas pela lavagem do material coletado. Posteriormente as amostras foram secas em estufa de circulação de ar forçada regulada a 65 °C por 48 horas para que os parâmetros posam ser quantificados.

Todos os processos de lavagem, secagem e determinação de MS serão feitas no LAANA (Laboratório de Análise de Alimentos), e no laboratório de solos pertencente ao *campus* Universitário de Pontes e Lacerda, UNEMAT.

O planejamento experimental foi desenvolvido em uma área da Universidade, onde foi aplicado 17 tratamentos, sendo distribuídos aleatoriamente em 4 blocos. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$), realizada através do software R, (R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.), o modelo utilizado foi o Delineamento em Blocos Casualizado (DBC).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes dosagens e combinações de fertilizantes foliares aplicados nos tratamentos (Testemunha; Solução N-0,8; Solução N-1,6; Solução N-3,2; Solução N-6,4; N,P-1,6; N,P-3,2; N,P-6,4; N,P-12,8; S-0,8 + N,P-0,8; S-0,8 + N,P-1,6; S-1,6 + N,P-1,6; S-1,6 + N,P-3,2; S-3,2 + N,P-3,2; S-3,2 + N,P-6,4 ;S-6,4 + N,P-6,4; S-6,4 + N,P-12,8), não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$), nas avaliações da altura do capim, na massa verde da parte aérea, na porcentagem de matéria seca e massa de raízes (Tabela 2).

Talvez devido a aplicação do fertilizante foliar ter sido realizada no capim *Urochloa brizantha* após a passagem da roçadeira mecânica que apresentava baixa altura do dossel de 0,20m e poucas folhas para a absorção ou até mesmo pela coleta do material ter sido tardia, onde que se passaram sessenta dias para a coleta após a aplicação do fertilizante.

Para a altura do capim *Urochloa brizantha* nenhuma das soluções e dosagens foliares aplicadas gerou resultado significativo (Tabela 2). Bonfim Silva et al., (2012) trabalhando com adubação fosfatada em capim *Urochloa (Brachiaria)* cv. Marandu, obtiveram resultados significativos quanto a altura foliar ($P>0,05$), sendo os valores máximos de altura 31, 57 e 49,53 cm proporcionados pelas doses de 162,59 e 203,40 mg dm⁻³ no primeiro e segundo corte respectivamente.

Guelfi Silva et al., (2013) utilizando doses de nitrogênio em sua pesquisa com capim Marandu, observaram os maiores valores médios da altura de plantas (78 cm; 89 cm; 77 cm), que ocorreram na dose de 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹, com um aumento de 160; 85; e 114% em relação ao tratamento testemunha (30 cm; 48 cm; 36 cm), para os anos de 2004, 2005 e 2006.

Com relação à massa seca da parte aérea, este também não foi influenciada pelas diferentes soluções e dosagens aplicadas no capim *Urochloa brizantha* (Tabela 2). Resende et al., (2011), utilizando adubação fosfatada em capim *Urochloa (Brachiaria)* cv. Marandu, não obteve resultado significativo onde que a produtividade média observada foi de 2,21 t ha⁻¹. Bregonci et al., (2008), trabalhando com macro e micronutrientes aplicados via foliares em mudas micropropagadas de abacaxizeiro, observou que todos os fertilizantes foliares aplicados proporcionou aumento da massa seca da parte aérea das mudas utilizadas.

Santos Junior (2001) observou resultado significativos quanto à massa seca da parte aérea do capim *Urochloa (Brachiaria)* cv. Marandu, utilizando diferentes doses de nitrogênio ($P<0,01$), onde que para a obtenção da máxima produção de massa seca foi as doses entre 257 e 304 mg L⁻¹.

Tabela 2- Avaliação morfológica de altura (m) do capim *Urochloa Brizantha*, massa seca da parte aérea (kg ha⁻¹), porcentagem de matéria seca (%MS) e massa seca de raízes (Kg m⁻³).

Tratamentos	Altura	MS Parte Aérea	% MS	MS de Raízes
	-----m-----	-----kg ha ⁻¹ -----		----kg m ⁻³ ---
1- Testemunha	0,68	3.609,90	29,23	5,043
2- Solução N-0,8	0,89	7.768,20	36,30	3,336
3- Solução N-1,6	0,79	5.649,77	33,73	6,846
4- Solução N-3,2	0,75	5.821,80	37,20	4,504
5- Solução N-6,4	0,71	4.561,90	37,24	3,560
6- N,P-1,6	0,74	5.293,61	32,18	6,184
7- N,P-3,2	0,73	5.114,15	35,27	4,130
8- N,P-6,4	0,76	7.003,15	36,57	4,235
9- N,P-12,8	0,78	5.713,95	34,63	4,267
10- S-0,8 + N,P-0,8	0,79	3.844,14	32,44	5,521
11- S-0,8 + N,P-1,6	0,65	4.576,99	32,81	3,557
12- S-1,6 + N,P-1,6	0,78	5.605,60	36,40	6,506
13- S-1,6 + N,P-3,2	0,83	5.365,02	32,03	4,196
14- S-3,2 + N,P-3,2	0,77	5.084,10	32,28	4,475
15- S-3,2 + N,P-6,4	0,80	7.064,36	34,21	3,343
16- S-6,4 + N,P-6,4	0,79	5.962,50	31,80	5,656
17- S-6,4 + N,P-12,8	0,75	4.090,04	32,59	4,913
P-Valor	38,36%	59,01%	63,53%	89,1%
CV	13,66%	38,56%	14,72%	46,38%

(1) Sem aplicação foliar, (2) Solução Nitrogenada 2 litros ha⁻¹, (3) Solução Nitrogenada 4 litros ha⁻¹, (4) Solução Nitrogenada 8 litros ha⁻¹, (5) Solução Nitrogenada 16 litros ha⁻¹, (6) combinação NP 4 litros ha⁻¹, (7) Combinação NP 8 litros ha⁻¹, (8) Combinação NP 16 litros ha⁻¹, (9) Combinação NP 32 litros ha⁻¹, (10) 2 litros de S + 2 litros de NP ha⁻¹, (11) 2 litros de S + 4 litros de NP ha⁻¹, (12) 4 litros de S + 4 litros de NP ha⁻¹, (13) 4 litros de S + 8 litros NP ha⁻¹, (14) 8 litros de S + 8 litros de NP ha⁻¹, (15) 8 litros de S + 16 litros de NP ha⁻¹, (16) 16 litros de S + 16 litros de NP ha⁻¹, (17) 16 litros de S + 32 litros de NP ha⁻¹. O modelo utilizado foi o Delineamento em Blocos Casualizado, em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Oliveira et al., (2004), trabalhando com adubação via foliar em capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia, utilizando doses 1.Completo (macro e micronutrientes) + N via solo

300 kg ha⁻¹, 2. N via solo 300 kg ha⁻¹ de N, 3. Completo + 60 kg ha⁻¹ de N via foliar, 4. Completo + 30 kg ha⁻¹ de N via foliar, 5. Completo + 20 kg ha⁻¹ de N via foliar e 6. Completo + 15 kg ha⁻¹ de N via foliar, onde que não foi obtido diferenças significativas na massa de forragem, tanto para produção acumulada como para os quatros cortes realizados, porem a utilização da adubação via foliar ficou 75% mais barata quando comparada via solo.

Lima (2016) utilizando aplicação de bioestimulantes e fertilizantes foliares em *Urochloa* híbrida Convert HD364, obteve resultados significativos na produção de massa seca da forragem onde que dose máxima de 1,25 L ha⁻¹ promoveu um acúmulo de 10.068 Kg ha⁻¹ de MS de forragem.

Pietroski; Oliveira; Caione (2015), utilizando diferentes doses de N, observaram significância na matéria seca da parte aérea do capim *Urochloa* (*Brachiaria*) cv. Marandu, onde que a maior produção de MS foi obtida com a dose de 35,24 kg ha⁻¹ de N correspondendo a 1.799 kg ha⁻¹ de MS, sendo um incremento de 116,7% de produtividade em relação ao tratamento sem aplicação de N.

A produção da % MS não foi influenciada ($P>0,05$), pelas respectivas doses e fontes de fertilizantes foliares aplicadas no capim *Urochloa brizantha* (Tabela 2). Batista (2002), estudando a % MS da parte aérea do capim *Urochloa* (*Brachiaria*) cv. Marandu, no primeiro corte, mostrou que em condições de baixas doses de nitrogênio mesmo com o incremento das doses de enxofre, a produção de MS da parte aérea permanecia constante, e assim que foi aumentando a quantidade de N associado às doses de S e a produção de MS foi incrementada.

Abreu e Monteiro (1999) obtiveram resultados significativos da %MS do capim *Urochloa* (*Brachiaria*) cv. Marandu, avaliados aos 14, 28, e 42 dias do crescimento inicial, onde que as máximas produções com a aplicação de Nitrogênio foram obtidas nas dosagens de 140, 152 e 190 mg kg⁻¹.

A produção de massa seca radicular, dentro das doses e combinações estudadas, não foi observada efeito significativo estatisticamente para a interação e dosagens das aplicações de fertilizantes foliares (Tabela 2). Santos Júnior (2001), trabalhando com capim *Urochloa* (*Brachiaria*) cv. Marandu observou que as doses de N necessárias para a produção máxima de MS de raízes, foram de 235,0; 256,2; 327,2; 358,6; e 303,1 mg L⁻¹ com 28, 35, 42, 49 e 56 dias de crescimento, respectivamente.

Martuscello et al., (2005) utilizando adubação nitrogenada com as doses 0; 40; 80 e 120 mg dm⁻³, em capim *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, não observaram efeito significativo ($P>0,05$) na MS do sistema radicular.

Batista (2002), não observou resultados significativos para produção de massa seca de raízes ($P>0,05$) do capim *Urochloa (Brachiaria)* cv. Marandu na interação entre doses de nitrogênio e de enxofre. Bregonci et al., (2008) utilizando adubação foliar com macro e micronutrientes em mudas micropropagadas de abacaxizeiro em diferentes recipientes, observou que não houve aumento da massa seca do sistema radicular das plantas.

Freitas (2016) utilizando aplicação de bioestimulantes em *Urochloa* híbrida Convert HD 364, com aplicações de 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; e 1,25 L ha⁻¹ e 30 kg ha⁻¹ de N em todos os tratamentos, observou que as doses de bioestimulantes não influenciaram na massa seca de raízes.

Apesar do resultado estatístico não ter dado efeitos significativos entre as diferentes doses e combinações de fertilizantes foliares aplicados no capim *Urochloa (Brachiaria) brizantha*, o valor máximo obtido de matéria verde por hectare foi a com dose mínima de N (Solução Nitrogenada 2 litros ha⁻¹), produzindo 21.400 Kg de MV ha⁻¹ e com 36,30 % de MS resultando em 7.768,2 Kg de MS ha⁻¹ (Tabela 2), resultado que se aproxima com os de vários outros autores que trabalharam com adubação em pastagem.

Trabalho publicado por Meirelles e Mochiutti (1999), trabalhando em formação de pastagens com capim *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandú nos cerrados do Amapá e que durante 4 anos de observações (1995-1998), foram obtidas produções de 8,5 T ha⁻¹ de MS, concentrados no período chuvoso. Sodré et al., (2010), observando a MS de capim *Urochloa (Brachiaria) brizantha* cv. Marandú, adubado com cama aviária e diferentes doses de N, encontrou valores máximos de 9.660,84 Kg de MS ha⁻¹ adubados com 8 toneladas de cama mais 400 kg de N ha⁻¹.

5 CONCLUSÃO

As diferentes combinações e dosagens estudadas de fertilizantes foliares aplicados no capim *Urochloa brizantha*, não foi observado efeitos significativos em nenhuma das avaliações. A aplicação do fertilizante via foliar deve ser feita após o aparecimento das folhas (brotos), não posteriormente depois da roçagem mecânica. A coleta do material para as devidas análises do capim devem ser feitas de acordo com a recomendação da altura de saída do capim ou do período de descanso indicado para esta espécie.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. B. R.; MONTEIRO, F. A. Produção e nutrição do capim-Marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento. **Boletim de Indústria Animal**, v. 56, p. 137-146, 1999.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1999. 162 p.

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

BONFIM SILVA, E. M.; SANTOS, C. C.; FARIAS, L. N.; VILARINHO, M. K. C.; GUIMARÃES, S. L.; SILVA, T. J. A. Características morfológicas e produtivas do capim-marandu adubado com fosfato natural reativo em solo do cerrado. **Revista Brasileira de Agroambiente**, Boa Vista, RR, v. 6, n.2, p. 166-171, 2012.

BARCELOS, 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***. EPAMIG: Belo Horizonte, 2011. 84p.

BARCELLOS, A. O. Sistemas intensivos e semi-intensivos de produção bovina de corte nos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO 8, INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNA 1, 1996, Brasília. Anais... Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 130-136.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 777 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Rebanho bovino alcança 212,3 milhões de cabeças**. Out. 2015. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/10/rebanho-bovino-brasileiro-cresce-e-chega-a-212-3-milhoes-de-cabecas-de-gado>>. Acessado em: 02 jul. 2018.

BREGONCI, I. S.; SCHMILDT, E. R.; COELHO, R. I.; REIS, E. F.; BRUM, V. J.; SANTOS, J. G. ADUBAÇÃO FOLIAR COM MARO E MICRONUTRIENTES NO CRESCIMENTO DE MUDAS MICROPOPAGADAS DO ABACAXIZEIRO CV. GOLD [*Ananas comosus* (L.) Merrill] EM DIFERENTES RECIPIENTES. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 705-711, 2008.

BROUWER, R. Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. *Netherlands Journal of Agricultural Sciences*, v. 10, p. 399-408, 1962.

CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C.; MARTINS, E. N.; BRANCO, A. F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A. O. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v.26, n.3, p.409-416, 2004.

COELHO, A. M.; **Cultivo do sorgo**. 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32532/1/Nutricao-adubacao.pdf>>. Acessado em: 30 mai. 2018.

COELHO, A. M.; MARTINS, C. E. Estado da arte da fertirrigação em pastagem no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 401-424

CORDEIRO, F. C. **Atributos edáficos em áreas de pastagem plantada em relevo movimentado no noroeste do estado do Rio de Janeiro**. 2006. 103 p. Dissertação (Graduação em Agronomia), Faculdade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P.; SEVERIANO, E. C.; OLIVEIRA, M. A. Doses e fontes de nitrogênio na nutrição mineral do capim-marandu. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.10, n. 1, p. 115-123, 2009.

COUTINHO, E. L. M.; SILVA, A. R.; MONTEIRO, F. A.; RODRIGUES, L. R. A. Adubação potássica em forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 219-277.

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*, Maringá, v. 32, n. 2, p. 351-357, 2010.

DEMEU, A. A. **Custo de produção e análise de rentabilidade de sistemas de produção de gado de corte no estado de Minas Gerais**. 2011. 148 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária), Faculdade Federal de Lavras. Lavras, 2011.

DIAS FILHO, M. B. **Desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira**. Documentos 382, Embrapa Amazônia Oriental Belém, mar. 2012. 34 p.

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

DIAS FILHO, M. B. **Estratégias de recuperação de pastagens degradadas na Amazônia brasileira**. Documento 411, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, jun. 2015. 25 p.

DIAS FILHO, M. B. **Manejo profissional da pastagem: fundamentos para uma pecuária empresarial**. Documento 431, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, mai. 2017. 30 p.

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.

DIAS FILHO, M. B. **Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil; passado, presente e futuro**. Documento 418, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, mar. 2016. 42 p.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. Production systems - An example from Brasil. **Meat Science**, v. 84, p. 238-243, 2010.

FREITAS, R. A. S. M. **Variáveis de acúmulo de massa seca e teor nutricional de *Urochloa híbrida* submetida à aplicação de bioestimulante**. 2016. 25 p. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2016.

GUELFIL SILVA, D. R.; COSTA, K. A. P.; FAQUIM, A.; 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 CE, v. 44, n. 1, p. 184-191, 2013.

FREIRE, F.M.; MONNERAT, P.H.; MARTINS FILHO, C.A.S. Nutrição mineral e adubação do tomateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, p.13-20, 1980.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 201-234.

LIMA, L. C. **Bioestimulante e fertilizantes foliares no cultivo de *brachiaria* híbrida**. 2016. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo), Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2016.

MACEDO, M. C. M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2004. p. 317-356.

MARHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. Uso de fertilizantes em pastagens. In: MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELAS, L.; SOUSA, D. M. G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina. Embrapa Cerrados, 2007. p. 43-68.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARIONI, L. G.; SOUSA, D. M. G.; BARCELLOS, A. O. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 155-216.

MARTINS, R. L.; JUNIOR, P. R.; FERNANDES, A. C.; GRISE, M. M.; MURARO, G. B. Produção de forragem em pastagens de *Brachiaria brizanta* cv. marandu e *Panicum maximum* cv. mombaça, em resposta a diferentes doses de nutrientes, em Umuarama-PR. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v.4, n.3, p. 59-64, 2006.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; JÚNIOR, D. N.; SANTOS, P. M.; JUNIOR, J. I. R.; CUNHA, D. N. F. V.; MOREIRA, L. M. Características Morfogênicas e Estruturais do Capim-Xaraés Submetido à Adubação Nitrogenada e Desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1475-1482, 2005.

MATHA JÚNIOR, G. B. M.; VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. Adubação nitrogenada. In: _____. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 117-144.

MEIRELLES, P. R. L.; MOCHIUTTI, S.; FORMAÇÃO DE PASTAGENS COM CAPIM MARANDÚ (*Brachiaria brizantha* cv Marandú) NOS CERRADOS DO AMAPÁ. Amapá: **EMBRAPA Amapá**, 1999, n. 07, p. 1-3. (Recomendações Técnicas).

MOCELLIN, R. S. P. **Princípios da adubação foliar**. Coletânea de dados e revisão bibliográfica. Canoas RS, 82 p. 2004. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/4ee8d034c1796.pdf>>. Acessado em: 23 mai. 2018.

MONTEIRO, F. A.; COLOZZA, M. T.; WERNER, J. C. Enxofre e micronutrientes em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. FEALQ, 2004. p. 279-301.

NUNES, J. L. da S. **Fertilizantes aplicados via foliar**. 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/fertilizantes---conceitos-aplicados-via-foliar_361463.html> Acessado em: 19 mai. 2018.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC, 1984. 31 p. (Documento no. 21).

OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R.; MORIMOTO, T. K.; ROCHA, C. O. **Adubação foliar nitrogenada substitutiva em pastagens irrigadas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia**. 2004. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/46959/1/Binder1.pdf>> Acessado em: 12 nov. 2018.

OLIVEIRA, P. P. A.; BERNARDI, A. C. C.; ALVES, T. C.; PEDROSO, A. F. Evolução na recomendação de fertilização de solos sob pastagens: eficiência e sustentabilidade na produção pecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 9; INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF BEEF CATTLE PRODUCTION, 5, 2014, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2014. p. 289-344.

PETROSKI, M.; OLIVEIRA, R.; CAIONE, G.; Adubação foliar de nitrogênio em capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, MS, v. 2, n. 3, p. 49-53, 2015.

PRADO, R. de M.; **Manual de nutrição de plantas forrageiras**. Jaboticabal, Funep, 2008. 500 p.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; da SILVA, A. G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.

REZENDE, A. V.; LIMA, J. F. DE.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; CARVALHO, M.; FARIA JÚNIOR, D. C. N. A. DE; BARBOSA, L. DE A. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, p. 335-343, 2011.

REZENDE, C. de P. **Ganho de peso e características morfogênicas das forrageiras em pastagens de capim-cameroon e capim-braquiário sob diferentes taxas de lotação**. 2003. 174 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

RIOS, R. S. **Aspectos morfológicos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes níveis de adubação com fosfato natural**. 2015. 25 p. Monografia (Graduação em Agronomia), Faculdade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2015.

RODRIGUES, D. de C. **Produção de forragem de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf e modelagem de respostas produtivas em função de variáveis climáticas**. 2004. 94 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 2004.

RODRIGUES, J. D. **Fisiologia vegetal e sua importância tecnológica de aplicação de defensivos**. *Biológico*, Botucatu SP, v. 56, n.1-2, p. 59-61, 2003.

RODRIGUES, R. C. **Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos**. Pelotas, RS. Embrapa clima temperado, 2010. 177p.

ROSOLEM, C. A. **Recomendação e aplicação de nutrientes via foliar**. Lavras MG, UFFLA/FAEPE, 99 p. 2002.

SALTON, J.; TOMAZI, M. Sistema radicular de plantas e qualidade do solo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. 4 p. (Comunicado Técnico, 198).

SANTOS JÚNIOR, J. D. G. **Dinâmica de crescimento e nutrição do capim – Marandu submetido a doses de nitrogênio**. Piracicaba, 2001. 79 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2001.

SANTOS, P. M. Aspectos fisiológicos e metabólicos da nutrição nitrogenada de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 139-154.

SILVA, G. L. S.; CARNEIRO, M. S.; FURTADO, F. M.; SANTOS, F. J. S.; SILVA, M. S.; COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A. Algumas considerações sobre o sistema radicular de plantas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 6, Ed. 255, Art. 1687, 2014.

SILVA, S. L. C. **Potencial produtivo de *Urochloa* híbrida submetida a aplicações de ureia, fertilizantes foliares e bioestimulantes na época da seca**. 2016. 27 p. Monografia (Graduação em Agronomia), Faculdade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994,

Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 1994. p. 25-48.

SODRÉ, M. C. R. F.; CARBALIAL, M. R.; DIOG, M. F. O.; FERMANDES, M. S. **Produtividade de Matéria Seca de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, com residual de 8 Toneladas de Cama Aviaria e Diferentes Doses de Nitrogênio.** 2010. Disponível em: <fimes.edu.br/inc/visualizar.php?id=413&tipo=doc&baixar> Acessado em: 13 nov. 2018.

SOUZA NETO, J. M.; PEDREIRA, C. G.S. Caracterização do grau de degradação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 7-31.

SOUZA, D. M. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. Manejo da adubação fosfatada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 101-138.

SOUZA, D. M. G.; MATHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. M. Adubação fosfatada. In: MATHA JÚNIOR, G. B. M.; VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 145-177.

SPAROVEK, G.; CORRECHEL, V.; BARRETTO, A. G.O. P. A dimensão dos impactos causados pela falta de conservação de solos em pastagens plantadas no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 33-62.

TEODORO, M. S. R. **Produção e teor de matéria seca das braquiárias brizanta (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) e mulato (*Brachiaria híbrida* cv. Mulato) nas condições edafoclimáticas do sudoeste goiano.** 2007. 56 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Faculdades Integradas de Mineiros, Mineiros, 2007.

VALADARES FILHO, S. de C.; MACHADO, P. A. S.; FURTADO, T.; CHIZZOTTI, M. L.; AMARAL, H. F.; **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para ruminantes.** Viçosa, MG, UFV, 2015. 473 p.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. C. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 133-176.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; BARIONI, L. G.; BARCELLOS, A. O. Adubação na recuperação e na intensificação da produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE

MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 2004. p. 425-472.

VILELA, L.; MATHA JÚNIOR, G. B. M.; SOUZA, D. M. G. Adubação potássica e com micronutrientes. In: MATHA JÚNIOR, G. B. M.; VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 179-187.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUZA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M.; **Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 19 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 37).

VILELA, L.; SOUZA, D. M. G.; MATHA JÚNIOR, G. B. M. Adubação com enxofre e gessagem. In: MATHA JÚNIOR, G. B. M.; VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 107-115.

VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. M.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; JÚNIOR, D. do N.; JÚNIOR, J. I. R. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagens de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 435-442, 2009.

VITTI, G. C.; MAZZA, J. A. **Planejamento, estratégias de manejo e nutrição da cultura de cana-de-açúcar**. Piracicaba: POTAFOS, 2002. 16p. (Informações Agronômicas, n. 97, Encarte Técnico).

WERNER, J. C. Adubação de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários de Luiz Queiroz, 1994. p. 209-248.