

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Gustavo Segatto Borges

**Adubação foliar no estabelecimento dos capins Marandu,
Mavuno, Mulato II e Ipyporã**

Uberlândia – MG

2019

Gustavo Segatto Borges

**Adubação foliar no estabelecimento dos capins Marandu,
Mavuno, Mulato II e Ipyporã**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação
do curso de graduação em Zootecnia
da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial a
obtenção do título de Zootecnista

Uberlândia – MG

2019

Gustavo Segatto Borges

**Adubação foliar no estabelecimento dos capins Marandu,
Mavuno, Mulato II e Ipyporã**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação
do curso de graduação em Zootecnia
da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial a
obtenção do título de Zootecnista

APROVADO EM: 22/11/2019

Prof. Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos

FAMEV – UFU

Adriane de Andrade Silva

ICIAG – UFU

Bruno Humberto Rezende Carvalho

Doutorando – PPGCV – FAMEV – UFU

Uberlândia – MG

2019

Agradecimentos

Agradeço à Deus a oportunidade de cursar a graduação em Zootecnia na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), a minha família por me apoiar nessa jornada, ao meu orientador Manoel Eduardo Rozalino Santos e seu Grupo de Estudo de Forragicultura por me ajudarem a desenvolver este experimento para meu trabalho de conclusão de curso.

Resumo

A adubação foliar com macro e micro nutrientes minerais para o estabelecimento de gramíneas forrageiras pode ser uma alternativa menos onerosa ao produtor, contudo suas vantagens ainda precisam ser investigadas. O objetivo com este trabalho foi avaliar as respostas fisiológicas, produtivas, estruturais e o crescimento de raiz da *Urochloa brizantha* cv. Marandu e de híbridos de *Urochloa*, em função da aplicação ou não de adubo foliar durante a fase de estabelecimento dos pastos. O trabalho foi realizado na fazenda experimental Capim Branco, no Setor de Forragicultura da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. Quatro experimentos foram conduzidos separadamente e concomitantemente, para avaliar, as seguintes gramíneas forrageiras: *Urochloa brizantha* cv. Marandu e as braquiárias híbridas Mulato II, Mavuno e Ipyporã. Os experimentos foram conduzidos de novembro de 2018 a março de 2019. A área experimental de cada experimento consistiu de quatro parcelas, cada uma com 12,25 m², onde metade da área das parcelas recebeu o adubo foliar e a outra metade não. O fertilizante foliar utilizado foi o FH PASTAGEM FOLIAR (Fertilizantes Heringer S/A, Paulínia, SP., Brasil) com 14% de nitrogênio; 12% de fósforo; 12% de potássio; 0,38 % de Mg; 10,2% de S; 0,24% de Cu; 0,18% de Mn e 0,63% de Zn, na dose de 2 kg/ha, diluído em água em pulverização 42 dias após a emergência das plantas. Em cada experimento, o delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis respostas: índice spad, índice de área foliar, interceptação de luz pelo dossel, produção de forragem e densidade de raiz. Em todos os experimentos, a aplicação do adubo foliar não influenciou as variáveis respostas avaliadas. A adubação foliar durante o estabelecimento dos capins Marandu, Mulato II, Mavuno e Ipyporã não influencia os índices spad e de área foliar, a produção de forragem e a densidade de raiz.

Palavras-chaves: Densidade de raiz; Índice de área foliar; Índice spad; Produção de forragem; *Urochloa*.

Abstract

Leaf fertilization with macro and mineral micronutrients for the establishment of forage grasses may be a less expensive alternative to the producer, although its advantages are still being investigated. The objective of this work was to evaluate how physiological, productive responses, root reduction and growth of *Urochloa brizantha* cv. Marandu and *Urochloa* hybrids, depending on the application or not of leaf manure during a pasture establishment phase. The work was carried out at the Capim Branco experimental farm, in the Foraging Sector of the Federal University of Uberlândia, in Uberlândia, MG. Four experiments were conducted, selected and concomitantly, to evaluate, as the following forage grasses: *Urochloa brizantha* cv. Marandu and hybrid *Urochloa* Mulato II, Mavuno and Ipyporã. The experiments were conducted from November 2018 to March 2019. One experimental area of each experiment consisted of four plots, one with 12.25 m², where half of the plot area received or fertilized leaf and the other half did not. The foliar fertilizer used was FH FOLIAR PASTAGEM (Heringer Fertilizers, Paulínia, SP., Brazil) with 14% nitrogen; 12% phosphorus; 12% potassium; 0.38% Mg; 10.2% S; 0.24% Cu; 0.18% Mn and 0.63% Zn, at a dose of 2 kg/ha, diluted in spray water 42 days after plant emergence. In each experiment, or design was randomized with four replications. The following responses were evaluated: spad index, leaf area index, canopy light interception, forage yield and root density. In all experiments, a foliar fertilizer application did not influence the available response variables. Leaf fertilization during Marandu, Mulato II, Mavuno and Ipyporã weeding did not affect the area and leaf indices, forage production and root density.

Keywords: Root Density; Leaf area index; Spad index; Forage production; *Urochloa*.

Sumário

1.0	Introdução.....	8
2.0	Objetivo.....	9
3.0	Revisão de Literatura.....	10
3.1	Adubação foliar.....	10
3.2	Capim-Marandu.....	11
3.3	Capim-Mavuno.....	13
3.4	Capim-Mulato II.....	14
3.5	Capim-Ipyporã.....	16
4.0	Metodologia.....	17
5.0	Resultados.....	20
6.0	Discussão.....	22
7.0	Conclusão.....	24
8.0	Referências Bibliográficas.....	25

1.0 - Introdução

De acordo com estimativas do último Censo Agropecuário Brasileiro, o de 2017 (IBGE, 2019), a área total de pastagens (naturais e plantadas) no Brasil é de 159,5 milhões de hectares, sendo que 70% desta área (111,65 milhões de hectares) são ocupadas por pastagens cultivadas. Portanto as pastagens desempenham um papel fundamental na pecuária nacional, produzindo forragem há baixo custo até mesmo em áreas não apropriadas a agricultura (Dias-Filho, 2014).

Historicamente as pastagens têm sido a principal fonte de alimento para os bovinos no Brasil, em especial por volta de 1980 onde a área ocupada por cultivares de plantas forrageiras selecionadas no Brasil e na Austrália aumentou de maneira considerável com a crescente modernização da pecuária e a necessidade de eficiência no ganho de peso, produção leiteira e capacidade de suporte durante o decorrer do ano (Junior; Vilela, 2002). Este objetivo foi almejado por grande parte dos produtores rurais devido a introdução do gênero forrageiro *Urochloa*, de origem africana que evoluiu sob o pastejo dos grandes herbívoros em condições de solo muito semelhantes ao do cerrado brasileiro média a baixa fertilidade, com alumínio tóxico disponível no solo e sazonalidade de chuvas (Nunes et al., 1984).

Entretanto práticas inadequadas de estabelecimento da pastagem associadas ao manejo do pastejo incorreto, insetos-pragas e resistência por parte dos pecuaristas a adubações periódicas aliados as questões de fertilidade de solo, são os principais causas da degradação e baixa produtividade, em relação ao potencial das pastagens no Brasil (Dias-Filho, 2011). Em geral os pecuaristas possuem resistência ao uso da adubação como uma tecnologia produtiva, que aumenta a qualidade e a quantidade da massa de forragem disponível aos animais, por acreditarem que o investimento é alto e sem retorno econômico.

De fato, as pastagens necessitam ser tratadas como verdadeiras lavouras, para serem produtivas em termos agrônomicos e econômicos, oferecendo assim abundância maior de alimento com qualidade aos animais. No entanto o limitado uso de corretivos e fertilizantes na fase de estabelecimento e manutenção da pastagem associados a baixa fertilidade dos solos em geral, são certamente, os fatores que explicam a baixa produção

de forragem, a redução na capacidade de suporte ao longo do tempo e a degradação das pastagens nas propriedades rurais (Junior; Vilela, 2002).

Por essa razão é de suma importância, manter os níveis ideais de fertilidade do solo, para obter resultados satisfatórios ao desenvolvimento da planta incluindo as adubações nitrogenadas complementares via solo e ou foliar, visto que o nitrogênio é um dos nutrientes que mais limitam a produtividade das plantas, por ser essencial na formação das proteínas e cloroplastos (Costa; Oliveira; Faquin, 2006), no entanto a prática de adubação via solo como uma tecnologia produtiva é mais onerosa ao sistema produtivo na recuperação e prevenção do declínio de fertilidade do solo.

Nesse contexto, a adubação foliar em pastagens, por ser bem menos onerosa ao produtor, está crescendo como alternativa para aumentar a produtividade das gramíneas forrageiras. A prática de adubação foliar complementar é muito comum para o fornecimento de micronutrientes em culturas perenes, onde os macronutrientes são aplicados ao solo e os micronutrientes necessários são aplicados nas folhas, via de regra com economia do produto e dinheiro (Rosolém, 1984).

Segundo Gazola et al. (2014), a adubação foliar é complementar à adubação feita no solo, no que diz respeito ao fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio para as culturas, pois nos últimos anos tem aumentado a oferta de alguns nutrientes isolados para a aplicação foliar corretiva ou para prevenir deficiências (Borkert; Sfredo; Missio, 1987). Contudo, ainda são escassos os estudos sobre os efeitos da adubação foliar durante o estabelecimento das principais gramíneas forrageiras usadas para a formação de pastagens no Brasil.

2.0 - Objetivo

Avaliar as respostas produtivas, estruturais e o crescimento de raiz da *Urochloa brizantha* cv. Marandu e de híbridos de *Urochloa*, em função da aplicação ou não de adubo foliar durante a fase de estabelecimento dos pastos.

3.0 - Revisão de Literatura

3.1 - Adubação foliar

A adubação foliar consiste no fornecimento de macro e microminerais via aspersão, os quais são absorvidos pelas folhas e utilizados pelas plantas para suas funções vitais. Essa técnica de adubação apresenta a possibilidade de economia de fertilizantes nitrogenados, dado que podem ser evitadas perdas que ocorrem no solo como lixiviação, desnitrificação, imobilização e volatilização do nitrogênio devido a rápida absorção foliar (Trivelin et al., 1988).

As fontes de nutrientes para as plantas são o solo, via absorção radicular, e as folhas, que são fortes aliadas para auxiliar na absorção de nutrientes, tendo a capacidade de absorver substâncias líquidas que são aplicadas sob suas superfícies (Borkert; Sfredo; Míssio, 1987). Essa capacidade de absorção constitui uma importante base para a aplicação foliar de defensivos químicos como herbicidas, fungicidas e inseticidas, além de promover a oferta de nutrientes imprescindíveis para o bom desenvolvimento da planta pelo uso de adubos foliares.

Segundo Borkert, Sfredo e Míssio (1987), a aplicação de nutrientes às folhas das plantas, com o objetivo de complementar ou suplementar as necessidades nutricionais das mesmas, não é uma prática nova, sendo conhecida há mais de 100 anos, embora só recentemente, estudada mais a fundo, se comparada a outros métodos de adubação. A prática da adubação foliar vem se desenvolvendo intensamente nos últimos anos, como rotina, em várias culturas de interesse econômico, continuamente em função do maior conhecimento do uso de micro e macro nutrientes pelas plantas (Mocellin, 2004).

Com a adubação foliar, os nutrientes são mobilizados diretamente para a folha da planta, sendo mais eficaz, rápido e de menor potencial poluidor ambiental, em comparação aos fertilizantes aplicados no solo. Ademais, a adubação foliar envolve pouca mão de obra e, necessita de pouco espaço para armazenagem, tornando-a a mais econômica (Mocellin, 2004).

Segundo Aguiar e Silva (2005), embora a adubação foliar tenha inúmeras vantagens, parece não ser eficiente para a adubação de pastagens, pois, para a máxima absorção de nutrientes via folha, é necessário que a planta tenha uma área foliar muito desenvolvida e exuberante. Outra característica negativa da adubação foliar é o gasto com água, que pode se torna inviável de acordo com o tamanho da área trabalhada.

Segundo Oliveira et al. (2004), para um período relativamente curto, a adubação foliar substitutiva de nitrogênio (N) não provoca decréscimo de produção, nem induz a deficiência mineral de N na planta. A reposição dos nutrientes nas folhas através de adubação foliar poderia manter a taxa de fotossíntese por um tempo maior, interferindo diretamente no aumento de produção da planta. Entretanto, na prática, os resultados obtidos são muito inconsistentes quanto à eficiência de assimilação e utilização dos nutrientes, pela baixa concentração dos elementos nutricionais utilizados nas misturas de pulverização (Borkert; Sfredo; Míssio, 1987).

De acordo com Rosolém (1984), apesar de todos os conhecimentos e de algumas vantagens, o uso dos principais nutrientes em pulverização foliar tem sérias restrições, pois concentrações elevadas de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) nessas soluções podem queimar as folhas das plantas, devido à salinidade, sendo necessárias várias aplicações para atingir a quantidade adequada de nutrientes nas plantas, capaz de afetar significativamente a produção.

Como os micronutrientes se fixam facilmente no solo, sua aplicação via foliar consiste em uma opção a ser considerada, no caso específico do zinco por exemplo, a maior absorção ocorre via as folhas, principalmente em sua superfície inferior, comparativamente à superfície superior (Malavolta, 2006). Portanto a pulverização via foliar de micronutrientes é uma boa estratégia para o fornecimento rápido e eficaz destes a pastagem.

3.2- Capim-marandu

A *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) reúne as seguintes características produtivas desejadas em uma planta forrageira: resistência às cigarrinhas-das-pastagens, principal inseto praga da atualidade, alta capacidade de produção de forragem, quando bem manejada, persistência na área, boa capacidade de rebrota, boa recuperação depois da ocorrência de secas, queimadas e geadas, exige solos bem

drenados, tolera solos ácidos com baixo pH, altos níveis de alumínio, e apresenta exigência de média a alta fertilidade de solos (Nunes et al., 1984).

O capim-marandu é originário de uma região da África, com precipitação pluviométrica anual ao redor de 700 mm e cerca de oito meses de seca no inverno. Foi introduzido no Brasil por volta de 1967, no Estado de São Paulo, de onde foi distribuído para várias regiões. É uma planta cespitosa, bainha foliar pilosa, pubescência apenas na parte inferior das folhas, muito robusta, de 1,5 a 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, e afilhos predominantemente eretos (Nunes et al., 1984).

Outra característica muito importante do capim-marandu, que lhe assegurou um grande sucesso no Brasil é a boa produção e propagação por meio de sementes, o que viabiliza a distribuição da cultivar de uma região a outra, pois a propagação vegetativa é considerada impraticável de acordo com Meirelles e Mochiutti (1999), o plantio através de mudas é extremamente trabalhoso, não sendo recomendado sua utilização, além de ser uma possibilidade geralmente mais onerosa financeiramente do que o sistema de sementes, ainda que isto dependa também do custo da mão-de-obra local e do preço comercial das sementes (Argel et al., 2007).

O cultivar marandu responde muito bem à adubação com os principais macronutrientes (NPK) nitrogênio, fósforo e potássio aumentando sua produção de matéria seca, possui boa tolerância a altos níveis de manganês no solo, tem bom estabelecimento em solos arenosos de cerrado desde que possuam razoável fertilidade (Meirelles; Mochiutti, 1999). Essas características são algumas bases do seu amplo cultivo no Brasil, pois a baixa fertilidade química da grande maioria dos solos em geral restringe o crescimento vegetal, devido não só à acidez elevada e aos níveis tóxicos de alumínio e manganês, como também pela baixa capacidade de fornecimento de nutrientes dos solos as plantas (Junior e Vilela, 2002).

Segundo Paula et al. (2012), no Brasil existem 60 milhões de hectares de pastagens formadas com *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), o que representa 65% da área de pastagem cultivada na região Norte e 50% na região Centro-Oeste. Isso demonstra a importância dessa gramínea forrageira para pecuária nacional, principalmente a de corte e que está migrando para a região norte do país devido a pressão econômica da agricultura e dos grandes centros urbanos.

Segundo Meirelles e Mochiutti (1999), a forragem produzida pela *Urochloa brizantha* cv. Marandu apresenta boa qualidade e digestibilidade quando comparada com a de outras gramíneas, aliada a sua versatilidade aos modos de manejo do pastejo e

de corte, pois essa planta pode ser usada em lotação intermitente ou contínua e para produção de feno ou de silagem. De acordo com Medica, Reis e Santos (2017), o capim-marandu apresenta alta resposta à adubação e elevado potencial de produção de forragem, ao longo do ano nos solos brasileiros.

Na tentativa de desenvolver outros capins com características desejadas e evitar o monocultivo da *Urochloa brizantha* cv. Marandu, as empresas e estações de pesquisa estão desenvolvendo híbridos de *Urochloa*. A produção de híbridos das gramíneas forrageiras é um grande desafio para os melhoristas, pois maioria das gramíneas forrageiras de interesse comercial é apomítica.

3.3- Capim-mavuno

A *Urochloa* híbrida Mavuno (capim-mavuno), proveniente do cruzamento da *Urochloa brizantha* cv. Marandu x *Urochloa ruziziensis*, foi lançado no mercado em 2013 e se destaca por: alta produção de biomassa, com excelente qualidade bromatológica, alta capacidade de rebrotação; e amplo e robusto sistema radicular, o que confere boa recuperação depois da ocorrência de secas, queimadas e geadas. Apresenta densa pubescência em ambas as faces da folha e no caule, criando uma barreira física natural contra as pragas, principalmente as cigarrinhas das pastagens, e se destaca pela sua maciez e boa aceitabilidade por parte dos animais (WOLF Sementes, 2013).

Uma peculiaridade do capim-mavuno é que seu colmo, quando em contato direto com o solo ou após ter sofrido um soterramento pelo tráfico de animais, apresenta enraizamento. Segundo Silva, Alvarenga, Martins (2018), o capim-mavuno apresenta grande potencial de produção de massa de forragem, com boa composição morfológica na região do Triângulo Mineiro, apresenta grande flexibilidade no manejo do pastejo, podendo ser manejada sob lotação contínua nas condições climáticas e topográficas brasileiras.

O capim-mavuno é um híbrido que apresenta alta resistência à seca, pois possui sistema radicular robusto e superior a 2 m de profundidade, possui tolerância à acidez do solo, pode ser plantada em regiões com precipitação anual mínima de 800 mm; exige solos de média a alta fertilidade, e pode produzir 17 a 20 t/ha/ano de matéria seca (WOLF Sementes, 2013). Neste contexto, o manejo a 40 cm apresenta maior percentagem de folha e maior relação folha:colmo (Silva, Alvarenga e Martins, 2018).

Outra característica do capim-mavuno é o lento desenvolvimento da parte aérea planta durante seu estabelecimento, pois nesta etapa a planta prioriza o desenvolvimento do seu sistema radicular, para posteriormente concluir a parte aérea possui uma característica de agressividade em sua formação e resistência aos períodos de veranicos (WOLF Sementes, 2013).

3.4- Capim-mulato II

Outro híbrido de *Urochloa* desenvolvido através de longas pesquisas é o capim-mulato II, fruto do cruzamento entre *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *U. decumbens* cv. Basilisk e *U. ruziziensis*. Essa gramínea é de porte mais baixo que o capim-marandu; tem grade resistência à seca; tolera as cigarrinhas das pastagens; apresenta boa qualidade nutricional, se bem manejada; possui boa adaptação aos solos ácidos e bem drenados; e é tolerante aos solos com drenagem deficiente, sem que cheguem a encharcar-se de forma permanente (Argel et al., 2007).

O capim-mulato II é o segundo híbrido comercial lançado pelo Projeto de Forragens Tropicais do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), sendo o resultado de três gerações de cruzamentos e do melhoramento genético do capim-mulato I, que apesar de apresentar uma forragem com boas características agrônômicas, tem baixa produção de sementes (Yasuoka, 2016).

O capim-mulato II possui uma ampla faixa de adaptação climática e topográfica, desenvolvendo-se bem desde o nível do mar até 1800 m de altitude, em condições de trópico úmido com altas precipitações, e também em condições sub-úmidas com 5 a 6 meses secos e precipitações anuais a partir de 700 mm (Argel et al., 2007), também observaram que absorção de nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) na parte aérea da planta foi semelhante entre os capins Mulato II e Marandu.

De acordo com Argel et al. (2007), o capim-mulato II é uma forrageira perene, de crescimento semi-ereto, que pode alcançar até 1 m de altura, seus talos são cilíndricos, pubescentes, vigorosos, sendo alguns com crescimento semi-decumbente, suas folhas são lanceoladas, com aproximadamente 3,8 cm de largura, de cor verde intenso, e com abundante pubescência em ambos os lados da lâmina, criando uma barreira física contra pragas, principalmente as cigarrinhas das pastagens (Yasuoka, 2016; Bonfim-Silva, 2014).

Devido à capacidade de enraizamento do colmo quando em contato com o solo por soterramento ou compressão mecânica, o estabelecimento do capim-mulato II através de material vegetativo é possível, no entanto, devem-se utilizar mudas enraizadas, com a finalidade de assegurar o seu agarramento ao solo (Argel et al., 2007), é uma possibilidade em geral mais onerosa financeiramente do que o sistema de sementes, ainda que isto dependa também do custo da mão-de-obra local e do preço comercial das sementes.

O capim-mulato II se adapta bem a solos com altos teores de alumínio; tolera períodos prolongados de seca; tem boa recuperação depois da ocorrência de geadas e queimadas; possui boa tolerância ao sombreamento, às pragas e doenças; tem alta proporção de folhas; e boa produção de sementes (Yasuoka, 2016). Segundo Argel et al. (2007), dependendo das características de clima e do solo, a produção de forragem do capim-mulato II varia entre 10 e 27 t/ha de MS por ano, sendo que 20% deste rendimento podem ser produzidos durante a época seca.

Outra característica notória do capim-mulato II é a sua boa tolerância ao sombreamento moderado, seu bom crescimento ao longo de cercas-vivas, o que viabiliza sua utilização em projetos de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), vertente que está crescendo pelo fato de melhorar a fertilidade do solo da área e promover diversificação, rotação de culturas e melhor aproveitamento econômico do solo (Argel et al., 2007).

Segundo Bonfim-Silva (2014), o desenvolvimento e produção do capim-convert HD364 (cv. Mulato II) é mais prejudicado pelo estresse hídrico por déficit de água (20% da capacidade máxima retenção de água do solo) do que por condições de alagamento, apesar de não tolerar encharcamento permanente de solo, a cv. Mulato II se adapta melhor que as cvs. Mulato e Marandu nas zonas com drenagem deficiente ou imperfeita (Argel et al., 2007), pois apresenta mudanças morfológicas no sistema radicular com ocorrência de raízes adventícias, que promoveram o aumento da superfície de contato entre as raízes e o meio ambiente, podendo proporcionar maior absorção de oxigênio pelas plantas (Bonfim-Silva, 2014).

A alta qualidade e potencial de produção de forragem do capim-mulato II também o torna boa alternativa para ensilagem e fenação, estratégias para a conservação do alimento a ser destinado aos animais durante o período seco do ano (Argel et al., 2007). Entretanto, de acordo com Santos et al. (2014), recomenda-se o capim-mulato II para condições de solos mais férteis, visto que, por se tratar de um híbrido de *Urochloa*, pode

ter seu potencial produtivo limitado pelas condições de baixa fertilidade de solo e ausência de fósforo, comparada com as *U. brizantha* cv. Marandu, *U. decumbens* e *U. ruziziensis*.

3.5- Capim-ipyporã

O capim-ipyporã também é um híbrido de *Urochloa* desenvolvido pela Embrapa Gado de Corte a partir do cruzamento de *Urochloa ruziziensis* com a *Urochloa brizantha*, que reúne as melhores características de cada uma delas, como excelente resistência às cigarrinhas, alto valor nutritivo, persistência na área e elevado teor de folhas em relação ao colmo, quando bem manejado (Valle et al., 2017).

De acordo com Valle et al. (2017), a BRS Ipyporã entra no mercado para suprir a demanda por uma cultivar de *Urochloa* de boa produtividade e manejo relativamente fácil, como a cv. Marandu, porém com elevado grau de resistência à cigarrinha da cana do gênero *Mahanarva*, e às cigarrinhas típicas de pastagem dos gêneros *Deois* e *Notozulia*, principais insetos-praga de pastagens no Brasil.

De acordo com Bourscheidt et al. (2017), a pecuária nacional tem sido realizada com sistemas de produção com base em pastagens, em regiões de clima tropical com período chuvoso e seco bem definidos, resultando em estacionalidade de produção e qualidade da forragem disponível. Neste contexto o capim-ipyporã entra no mercado apresentando boa capacidade de suporte, bom desempenho na época seca e facilidade de manejo, resultando em maiores ganhos médios diários dos animais, em relação àqueles mantidos em capim-marandu (Valle et al., 2017).

Segundo Valle et al. (2017), o capim-ipyporã foi selecionado com base na produtividade, vigor, qualidade da forragem, adaptação aos solos de Cerrado de média fertilidade e comportamento frente à cigarrinhas das pastagens. Este híbrido forma touceiras de porte baixo, prostradas, com baixa emissão de estolões e com alto perfilhamento basal, colmos curtos e delgados, com alta pubescência nas bainhas foliares e em ambas as faces das lâminas foliares, no entanto não tolera o alagamento temporário do solo.

Segundo Bourscheidt et al. (2017), o capim-ipyporã responde à fertilização mineral com fontes de nitrogênio, com aumento da massa de raiz e da produção de forragem, garantindo longevidade da pastagem na área, já ausência de aporte nitrogenado a longo prazo, pode resultar em degradação de pastagens, devido a redução

da massa de raízes. De acordo com Valle et al. (2017), a carência de gramíneas forrageiras adaptadas aos solos de baixa fertilidade e responsivas à adubação faz do capim-ipyporã uma importante alternativa para diversificar áreas hoje plantadas unicamente com *U. brizantha* cv. Marandu.

De acordo com Valle et al. (2017), a semelhança da cv. Ipyporã e cv. Marandu quanto ao manejo, formando um relvado mais prostrado e denso, com alta porcentagem de folhas e, portanto, resultando em excelente cobertura do solo e competição com invasoras, torna-a uma boa alternativa para a diversificação dos pastos na região do Cerrado, evitando assim o monocultivo de uma espécie forrageira.

O capim-ipyporã apresenta como principais vantagens o melhor valor nutritivo e estrutura do dossel mais favorável ao pastejo, resultando em maior desempenho animal por área, em comparação a cv. Marandu (Valle et al., 2017). Bourscheidt et al. (2017) e Valle et al. (2017) afirmaram que o capim-ipyporã é boa alternativa para a diversificação dos pastos na região do Cerrado, visando uma pecuária de ciclo mais curto e, ou a alimentação de categorias nutricionalmente mais exigentes.

4.0- Metodologia

O experimento foi conduzido de novembro de 2018 a março de 2019, em área da Fazenda Experimental Capim-branco, na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do local são 18°30' de latitude sul e 47°50' de longitude oeste de Greenwich, e sua altitude é de 776 m. O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw, tropical de savana com estação seca de inverno. A temperatura média anual é de 22,3°C. A precipitação média anual é de 1.584 mm.

As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram monitoradas na estação meteorológica localizada aproximadamente a 100 m da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias mensais de temperaturas médias diárias, radiação solar média, precipitação e evapotranspiração mensais durante novembro de 2018 a fevereiro de 2019.

Mês	Temperatura média do ar (°C)			Radiação solar (Mj/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evapotranspiração (mm)
	Média	Mínima	Máxima			
Novembro	22,39	19,22	27,28	16,33	251,10	77,01
Dezembro	23,59	19,09	29,21	21,19	226,60	81,56
Janeiro	24,15	19,05	30,22	21,53	138,40	107,71
Fevereiro	23,79	19,42	30,16	18,79	203,40	84,60

No início do experimento, foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm, para análise do nível de fertilidade, cujos resultados foram: pH em H₂O: 5,6; P: 1,4 (Mehlich-1); K: 250 mg/dm³; Ca²⁺: 3,3 cmol_c/dm³; Mg²⁺: 0,9 cmol_c/dm³ e Al³⁺: 0,0 cmol_c/dm³. Com base nesses resultados, não foi necessário efetuar a calagem e nem a adubação potássica (Cantarutti et al., 1999). A adubação fosfatada foi realizada via solo no sulco de semeadura, em novembro de 2018, na dosagem de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando-se o superfosfato simples como fonte.

Quatro experimentos foram conduzidos separadamente e concomitantemente, para avaliar, em cada experimento, as seguintes gramíneas forrageiras: *Urochloa brizantha* cv. Marandu e as braquiárias híbridas: Mulato II, Mavuno e Ipyporã. A área experimental de cada experimento consistiu de quatro parcelas, cada uma com 12,25 m², onde metade da área das parcelas recebeu o adubo foliar e a outra metade não. Em cada experimento, o delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições (metade da parcela).

Todas as gramíneas forrageiras foram estabelecidas em 27 de novembro de 2018, com taxa de semeadura de 6,0 kg/ha de sementes puras e viáveis com valor cultural de 64% e profundidade de semeadura de 3 cm. O fertilizante foliar utilizado foi o FH PASTAGEM FOLIAR (Fertilizantes Heringer S/A, Paulínia, SP, Brasil) com 14% de

nitrogênio; 12% de fósforo; 12% de potássio; 0,38 % de Mg; 10,2% de S; 0,24% de Cu; 0,18% de Mn e 0,63% de Zn, na dose de 2 kg/ha, diluído em água 0,5 Litro para pulverização, de modo a garantir uma distribuição mais uniforme pela parcela. O adubo foliar foi aplicado via pulverização em bomba manual com capacidade de 1,5 litro aos 42 dias após emergência das plantas nas parcelas, no horário mais fresco do dia por volta das oito horas da manhã em todas as subparcelas no mesmo dia. Para evitar que houve favorecimento devido ao estresse hídrico as subparcelas testemunhas receberam 0,5 litro de água via aspersão com o mesmo modelo de bomba no mesmo dia, além de que para que fossem feitas ambas as pulverizações a subparcela correspondente foi tampada com lona plástica para evitar que ocorresse interferências por deriva.

Após 15 dias da aplicação do adubo foliar, as plantas de todas as parcelas foram cortadas a 30 cm de altura, devido ao elevado crescimento dos dosséis forrageiros.

Todas as avaliações ocorreram no dia da aplicação do adubo foliar e após 15 e 45 dias dessa aplicação. Foram avaliados:

- Índice de área foliar e a interceptação (%) de luz pelo dossel, é denominado pela razão entre a área foliar do dossel e a unidade de sombra da superfície projetada no solo (Watson, 1958), usando o analisador de dossel AccuPAR (modelo LP-80), foi realizado uma estação de leitura por unidade experimental, sendo realizada em cada estação, uma leitura acima e uma abaixo do dossel forrageiro;

- Densidade de raiz: foram colhidas duas amostras por unidade experimental, usando-se um cilindro de aço com 5 cm de diâmetro. Este foi introduzido no solo na linha de semeadura a 10,5 cm de profundidade. As amostras dos cilindros foram destorroadas manualmente para a separação das raízes e, ao final, lavadas em água corrente sobre peneira de malha de 300 mm para retirada do solo ainda remanescente na amostra. Depois, as amostras de raízes foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas e pesadas. Pela divisão entre a massa de raiz e o volume do cilindro de amostragem, obteve-se a densidade de raiz, expressa em mg/cm³

- Índice SPAD (Soil Plant Analysis Development), ou índice de cor verde para a determinação indireta do teor de clorofila nas folhas da planta (Bonfim-Silva et al., 2014), foi mensurado no terço médio da lâmina de folhas recém-expandidas, realizando-se 20 leituras por unidade experimental;

- Massa de forragem (kg/ha de MS): foi calculada pela multiplicação do número pelo peso médio do perfilho. Para o cálculo do peso médio do perfilho, foi realizada uma coleta na média da altura e rente ao solo de 20 perfilhos, em dois pontos na unidade

experimental. Estes perfilhos foram secos em estufa de ventilação forçada a 65°C por três dias e pesados. Para determinação da densidade populacional de perfilho, foram feitas duas contagens dos perfilhos por unidade experimental usando retângulo de 25 cm x 50 cm. Todas as avaliações ocorreram na área útil da parcela de 9 m², descontando-se 0,5 m de bordadura.

- Produção de forragem (kg/ha de MS) nos 45 dias após a aplicação do adubo foliar: obtida pela diferença das massas de forragem (MF) entre os períodos, isto é, correspondeu à produção de forragem nos primeiros 15 dias após a aplicação do adubo foliar, mais a produção de forragem durante os 30 dias após o corte das plantas.

Para cada gramínea forrageira separadamente, foi realizada a análise de variância (teste F) das características mensuradas, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições ao nível de significância de até 5 % de probabilidade de ocorrência do erro tipo I.

5.0- Resultados

Exceto o índice SPAD aos 45 dias após a aplicação do adubo foliar, todas as outras características avaliadas no capim-marandu não foram influenciadas ($P > 0,05$) pela adubação foliar (Tabela 2).

Tabela 2 - Características produtivas, estruturais e fisiológicas durante o estabelecimento do capim-marandu adubado ou não com adubo foliar*

Variável	Dias após aplicação do adubo	Adubação Foliar		CV (%)	p-valor
		Sim	Não		
IAF	15	5,12	5,03	9,47	0,7947
IAF	45	4,22	3,20	38,94	0,3579
IL	15	98,52	98,42	0,60	0,8197
IL	45	82,72	66,22	18,99	0,1501
SPAD	15	41,33	39,03	7,36	0,3145
SPAD	45	31,83a	27,26b	4,48	0,0028
Raiz	15	1,36	1,49	34,51	0,7219
Raiz	45	2,19	2,53	21,94	0,3936
PF	1 a 45	8398,21	8188,66	34,54	0,9210

* 2 kg/ha de FH PASTAGEM FOLIAR com 14% de N; 12% de P; 12% de K; 0,38 % de Mg; 10,2% de S; 0,24% de Cu; 0,18% de Mn e 0,63% de Zn. IAF: índice de área foliar; IL: interceptação de luz (%); SPAD: índice spad; Raiz: densidade de raiz (mg/cm³ de MS); PF: produção de forragem durante os primeiros 45 dias de estabelecimento (kg/ha de MS).

Todas as características avaliadas no capim-mavuno também não foram influenciadas ($P>0,05$) pela adubação foliar (Tabela 3).

Tabela 3 - Características produtivas, estruturais e fisiológicas durante o estabelecimento do capim-mavuno adubado ou não com adubo foliar*

Variável	Dias após aplicação do adubo	Adubação Foliar		CV (%)	p-valor
		Sim	Não		
IAF1	15	4,36	4,58	19,54	0,7343
IAF2	45	4,37	5,59	45,02	0,4701
IL1	15	97,05	97,50	1,63	0,7025
IL2	45	75,27	85,17	21,08	0,4396
SPAD1	15	45,36	47,17	8,94	0,5605
SPAD2	45	40,28	40,73	44,36	0,9732
Raiz1	15	1,88	1,67	34,19	0,6539
Raiz2	45	3,60	4,25	37,89	0,5568
Produção	1 a 45	6093,47	5553,80	38,55	0,7442

* 2 kg/ha de FH PASTAGEM FOLIAR com 14% de N; 12% de P; 12% de K; 0,38 % de Mg; 10,2% de S; 0,24% de Cu; 0,18% de Mn e 0,63% de Zn. IAF: índice de área foliar; IL: interceptação de luz (%); SPAD: índice spad; Raiz: densidade de raiz (mg/cm^3 de MS); PF: produção de forragem durante os primeiros 45 dias de estabelecimento (kg/ha de MS).

Todas as características avaliadas no capim-mulato II não foram influenciadas ($P>0,05$) pela adubação foliar (Tabela 4).

Tabela 4 - Características produtivas, estruturais e fisiológicas durante o estabelecimento do capim-mulato II adubado ou não com adubo foliar*

Variável	Dias após aplicação do adubo	Adubação Foliar		CV (%)	p-valor
		Sim	Não		
IAF1	15	4,99	4,79	5,00	0,2920
IAF2	45	5,01	6,29	44,46	0,4970
IL1	15	98,20	98,10	0,38	0,7216
IL2	45	78,12	91,22	20,50	0,3270
SPAD1	15	39,89	41,56	14,61	0,7052
SPAD2	45	31,48	32,48	22,52	0,8508
Raiz1	15	1,37	1,37	22,76	0,9998
Raiz2	45	3,65	3,19	16,23	0,2836
Produção	1 a 45	7817,01	8175,01	56,69	0,9147

* 2 kg/ha de FH PASTAGEM FOLIAR com 14% de N; 12% de P; 12% de K; 0,38 % de Mg; 10,2% de S; 0,24% de Cu; 0,18% de Mn e 0,63% de Zn. IAF: índice de área foliar; IL: interceptação de luz (%); SPAD: índice spad; Raiz: densidade de raiz (mg/cm^3 de MS); PF: produção de forragem durante os primeiros 45 dias de estabelecimento (kg/ha de MS).

Todas as características avaliadas no capim-ipyporã não foram influenciadas ($P>0,05$) pela adubação foliar (Tabela 5).

Tabela 5 - Características produtivas, estruturais e fisiológicas durante o estabelecimento do capim-ipyporã adubado ou não com adubo foliar*

Variável	Dias após aplicação do adubo	Adubação Foliar		CV (%)	p-valor
		Sim	Não		
IAF1	15	4,53	4,49	8,70	0,8834
IAF2	45	4,84	5,20	41,51	0,8127
IL1	15	97,62	97,42	0,83	0,7413
IL2	45	83,50	83,72	20,79	0,9860
SPAD1	15	54,66	47,17	18,20	0,2670
SPAD2	45	32,45	33,48	17,85	0,8123
Raiz1	15	1,25	1,86	33,18	0,1424
Raiz2	45	3,56	5,28	36,82	0,1857
Produção	1 a 45	6419,91	7184,40	33,03	0,6474

* 2 kg/ha de FH PASTAGEM FOLIAR com 14% de N; 12% de P; 12% de K; 0,38 % de Mg; 10,2% de S; 0,24% de Cu; 0,18% de Mn e 0,63% de Zn. IAF: índice de área foliar; IL: interceptação de luz (%); SPAD: índice spad; Raiz: densidade de raiz (mg/cm³ de MS); PF: produção de forragem durante os primeiros 45 dias de estabelecimento (kg/ha de MS).

6.0- Discussão

Todas as características avaliadas (índice spad; índice de área foliar, interceptação de luz pelo dossel, produção de forragem e densidade de raiz) não foram influenciadas pela adubação foliar na fase de estabelecimento das plantas forrageiras, como demonstrado nas Tabelas 2, 3, 4 e 5.

Oliveira et al. (2004) também não obtiveram aumentos em produção de massa forragem em seu trabalho com *Panicum maximum* cv. Tanzânia irrigado e adubado via foliar, no entanto durante o período avaliado não houve decréscimo de produção nem deficiência mineral de nitrogênio na planta. Resultado semelhante ao deste presente trabalho, o qual não houve aumentos significativos na produção de forragem das cultivares de *Urochloa*, nem decréscimos de produção nas plantas durante o período experimental.

A despeito de todas as vantagens que poderiam ser obtidas com a utilização da adubação foliar, o uso dos principais nutrientes via pulverização foliar tem sérias restrições, pois a concentração elevada de alguns nutrientes pode ocasionar a queima

das folhas da planta (Rosolém, 1984). Contudo, esse fato não foi constatado no presente trabalho, o qual realizou apenas uma aplicação do adubo via foliar na dosagem equivalente à de 2 kg/ha recomendada pelo fabricante, de modo que não foi constatado queima nas folhas devido à baixa concentração dos sais solúveis NPK na solução nutritiva.

Segundo Borkert, Sfredo e Míssio (1987), a utilização destes sais solúveis contendo concentrações de nitrogênio, fosforo e potássio, somente podem ser administradas em baixas concentrações via foliar, devido a possibilidade de queima das folhas. Por este motivo é necessário várias aplicações deste tipo de solução para que haja uma concentração suficiente de nutrientes nas plantas capaz de afetar significativamente sua produção. Nesse sentido, provavelmente a aplicação única realizada nesse trabalho, possa ter resultado em baixa disponibilidade de nutrientes para as gramíneas forrageiras avaliadas

Outra hipótese para a ausência de significância da adubação via foliar sobre as plantas forrageiras é a boa fertilidade do solo na área experimental, como descrita no laudo: pH em H₂O: 5,6; P: 1,4 (Mehlich-1); K: 250 mg/dm³; Ca²⁺: 3,3; Mg²⁺: 0,9 e Al³⁺: 0,0 cmol_c/dm³; SB= 4,84; V=61%; m = 0%; MO = 2,9 %. Ademais, também foi realizada a adubação com P₂O₅ via solo. Esses fatores combinados podem ter anulado o efeito do fertilizante foliar, devido ao teor elevado de matéria orgânica presente na área experimental, afetando a disponibilidade dos nutrientes NPK no solo (Souza et al., 1997) de modo a atender as exigências produtivas dessas cultivares de *Urochloa*, devido a mineralização rápida da matéria orgânica disponibilizando os nutrientes a planta (Argel et al., 2007).

Outro fato que passa interferir na significância da adubação foliar sobre este experimento, seria o estágio de desenvolvimento avançado do dossel forrageiro de modo que a maior parte das laminais foliares estavam totalmente expandidas, podendo atrapalhar a absorção de alguns micro minerais onde a maior absorção ocorra via as folhas, devido a mudanças estruturais na disposição foliar da planta (Malavolta, 2006). Nota-se neste trabalho que o intenso desenvolvimento do dossel forrageiro das cultivares em crescimento livre até a primeira avaliação, dificultou os processos de coleta de dados.

Existem outros trabalhos de pesquisa em que a adubação foliar resultou em efeitos positivos sobre a produção de forragem. Todavia a maioria desses trabalhos foi conduzida em pastos já estabelecidos. Por exemplo, segundo Pietroski et al. (2015), em

seu trabalho com adubação foliar de nitrogênio em capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça), a aplicação foliar de nitrogênio resultou no aumento da produção de forragem, índice da cor verde e acúmulo de N, sendo, portanto, uma importante prática complementar a adubação nitrogenada do solo. É importante ressaltar que as condições de fertilidade do solo na área experimental do trabalho de Pietroski et al. (2015), descritas no laudo (argila= 429 g kg⁻¹; areia= 433 g kg⁻¹ e silte=138 g kg⁻¹; pH em água= 6,0; matéria orgânica = 7,7 g kg⁻¹; P(mehlich)= 2,1 mg dm⁻³; K= 0,11 cmol_c dm⁻³; Ca=1,57 cmol_c dm⁻³; Mg= 0,61 cmol_c dm⁻³; (H+Al)= 3,48cmol_c dm⁻³; SB= 2,29 cmol_c dm⁻³; V= 39,6% e CTC=5,77 cmol_c dm⁻³), juntamente com as maiores doses de nutriente por tratamento aplicado via foliar (0, 15, 30, 45 e 60 kg ha⁻¹ de N) podem ter favorecido a ocorrência de efeitos positivos do adubo foliar.

Por outro lado, no trabalho de Trivelin et al. (1988), com adubação foliar de estabelecimento para cana-de-açúcar, com solução de ureia (26% de N) aplicada após 30 dias do plantio, em ambas as faces da folha (face abaxial e adaxial), quando as plantas já apresentavam início de perfilhamento, não houve efeitos positivos sobre o crescimento da planta. O resultado de Trivelin et al. (1988) se assemelha aos resultados obtidos nesse presente estudo.

Contudo nota-se ainda uma grande instabilidade de possíveis resultados com a adubação foliar, o que em parte se deve à variabilidade nas características físico-químicas dos solos, aos manejos de solo, ao gênero forrageiro e a concentração de nutrientes no adubo aplicado. Por isso, há necessidade de desenvolver mais pesquisas sobre o tema para compreender melhor os efeitos da adubação foliar em plantas forrageiras.

7.0- Conclusão

A adubação foliar no estabelecimento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato 2 e Ipyporã não influencia as seguintes características: índice spad, índice de área foliar, interceptação de luz pelo dossel, produção de forragem e densidade de raiz.

8.0- Referências Bibliográficas

- ARGEL, P.J.; MILES, J.W.; GUIOT, J.D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C.E. Cultivar Mulato II (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos e bem drenados. Cali, CO: **Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT)**, 2007. 22 p.
- AGUIAR, A. P.; SILVA, A. M. **Simpósio de Forragicultura e Pastagens**. Calagem e Adubação da Pastagem, 2005.
- BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, M. C.; SCHLICHTING, A. F.; PORTO, R. A.; SILVA, T. J. A.; KOETZ, M. Desenvolvimento e produção de capim-convert HD364 submetido ao estresse hídrico. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 8, n. 1, p. 134-141, janeiro-abril 2014.
- BORKERT, C. M.; SFREDO, G. J.; MÍSSIO, S. L. S. Soja: adubação foliar. Londrina: **EMBRAPA-CNPSO**, (Documentos, 22), 34 p. 1987.
- BOURSCHEIDT, M. L. B.; ZANETTE, M. C.; DEVENS, J.; SILVA, D. S. M.; TESK, C. R. M.; DOMICIANO, L. F.; PEREIRA, D. H.; PEDREIRA, B.C. Massa de resíduo e de raiz em pastagens de capim-ipyporã. **IV SIMPÓSIO MATOGROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE**. Os Desafios da Intensificação na Produção de Carne Bovina. Cuiabá-MT. p. 01-03, agosto. 2017.
- CANTARUTTI, R.B.; ALVAREZ V.V.H.; RIBEIRO, A.C. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.V.H. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa, MG: UFV, 1999. p.332-341.
- COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do Cerrado – Santo Antônio de Goiás, **Embrapa Arroz e Feijão Documentos nº 192**, 2006. 60 p.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011.
- DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA.; Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p.
- GAZOLA, D.; ZUCARELI, C.; SILVA, R. R.; FONSECA, I. C. B. Aplicação foliar de aminoácidos e adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol. 18, n.7, 2014. p.700-707.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro, 2019.

JUNIOR, G. B. M.; VILELA, L. Pastagens no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. Planaltina : Embrapa Cerrados, 2002. 32 p.— Documentos **Embrapa Cerrados**, ISSN 1517-5111; nº 50.

KÖPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948.478 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MEDICA, J. A.; REIS, N. S.; SANTOS, R. M. Caracterização Morfológica em Pastos de Capim-Marandu Submetidos a Frequências de Desfolhação e Níveis de Adubação. **Ciência Animal Brasileira**, 2017, p. 01-13.

MEIRELLES, P. R. de L.; MOCHIUTTI, S. Formação de pastagens com capim marandú (*Brachiaria brizantha* cv Marandú) nos cerrados do Amapá. Macapá: Embrapa Amapá, 1999. 3 p. (**Embrapa Amapá. Recomendações técnicas**, 7).

MOCELLIN, R. S. P. **Princípios da Adubação Foliar**. Coletânea de dados e revisão bibliográfica, 2004, Canoas, RS. p. 01-82.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. (1984). *Brachiaria brizantha* cv . MARANDU. **EMBRAPA Campo Grande - MS**. Documentos, 21. p. 31.

OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S. de; LUZ, P. H. de C.; HERLING, V. R.; MORIMOTO, T. K.; ROCHA, C. O. Adubação foliar nitrogenada substitutiva em pastagens irrigadas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. In: **WORKSHOP SOBRE PREPARO DE AMOSTRAS**, 5. São Paulo, 2004.

PAULA, C. C. L.; EUCLIDES, V. P. B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R. A.; MONTAGNER, D. B.; CARLOTO; M. N. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**. 2012. <http://www.scielo.br/pdf/cr/2012nahead/a30412cr5188.pdf>.

PIETROSKI, 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, jul./set. 2015

ROSOLÉM, C. A. Adubação foliar. In: **SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA**, Brasília, DF. Anais. Brasília, DF: EMBRAPA, 1984. p. 419- 449.

SANTOS, L. M.; SIQUEIRA, F. L. T.; SIQUEIRA, G. B.; CALÇADO, J. P. A. Potencial de Estabelecimento da *Brachiaria* Híbrida Cultivar Mulato II (CONVERT HD364) no Estado do Tocantins. **Pesquisas Agrárias e Ambientais Nativa**, Sinop, v. 03, n. 04, p.224-232, out./dez. 2015.

SILVA, A. R.; ALVARENGA, C. A.; MARTINS, L. R. Componentes Morfológicos do Capim-Mavuno Sob Manejo em Lotação Contínua. SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, II, 2018, **Anais do**, pp. 01- 06.

SOUZA, L. da S.; COGO, N.P.; VIEIRA, S.R. SEÇÃO IV - FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS. **Revista brasileira de ciência do solo**. Campinas. Vol. 21, n.3 (jul./set. 1997), p. 367-372.

TRIVELIN, P. C. O.; CARVALHO, J. G.; SILVA, A. Q.; PRIMAVESI, A. C. P. A.; CAMACHO, E.; EIMORI, I. E.; GUILHERME, M. R.; **Adubação Foliar de Cana-de-açúcar (*Saccharum spp*): Absorção e Translocação de Uréia-¹⁵N***, Piracicaba, p. 52-65, jul/dez, 1988.

VALEE, C.B. do.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; VALERICO, J. R.; MENDES-BONATTO, A. B.; VERZIGNASSI, J. R.; TORRES, F. Z. V.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; BARRIOS, S. C. L.; DIAS-FILHO, M. B.; MACHADO, L. A. Z.; ZIMMER, A. H. BRS Ipyporã ("belo começo" em guarani): híbrido de *Brachiaria* da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 17 p. (**Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 137**).

YASUOKA, J. **Acúmulo de forragem e contribuição relativa de categorias de folhas na fotossíntese do dossel do capim Mulato II pastejado sob taxas contrastantes de crescimento e alturas do dossel**. 2016. p. 92. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Quiroz, Piracicaba, 2016.

WATSON, D.J. The dependence of net assimilation on leaf area index. **Annals of Botany**, v.22, p.37-54, 1958.

WOLF Sementes. **Mavuno *Brachiaria* Híbrida, 15 Anos é Mais Produtividade em Campo**. 09/12/2013. Disponível em: <https://www.wolfseeds.com.br/mavuno>.