

EFEITO DO USO DE FTE BR12 NA PRODUTIVIDADE INICIAL DO CAPIM MASSAI

Marcelo Könsgen Cunha¹

Suzelma Silva Viana²

Mike Kovacs de Sousa³

RESUMO

A bovinocultura de corte é uma atividade importante para o Brasil e o principal alimento dos bovinos é a forragem oriunda das pastagens. Contudo, de modo geral, as pastagens não são estabelecidas e manejadas adequadamente, o que impacta negativamente na produtividade e viabilidade da atividade. A adubação com micronutrientes, para o estabelecimento de pastagens, é pouco estudada e, nos poucos estudos, há poucas evidências de benefícios, quando as recomendações publicadas são empregadas. As fritas ou FTE (*Fritted Trace Elements*), apesar de sua baixa solubilidade, ainda são as mais indicadas e citadas em textos técnico-científicos para fornecer micronutrientes para plantas forrageiras. Diante disto, o presente trabalho objetivou verificar o efeito da adubação de micronutrientes, usando FTE BR12, na produtividade inicial do capim Massai. Para desenvolver o trabalho, foi montado um experimento com cinco tratamentos e cinco repetições, em um delineamento completamente casualizado. Os tratamentos consistiram de diferentes doses de FTE BR12: zero, 28, 56, 84 e 112 kg.ha⁻¹. Foram realizados dois cortes de forragem e o resultado mostrou que os tratamentos não influenciaram a produtividade de matéria seca. Conclui-se que o uso de FTE BR12 não influenciou a produtividade inicial do capim Massai.

Palavras-chaves: *Panicum maximum* vs *Panicum infestum* cv Massai. Pastagem. Estabelecimento. Adubação. Micronutrientes.

ABSTRACT

Beef cattle is an important sector for the Brazilian economy and pastures of grasses are the main resource fodder used in cattle feed in Brazil. However, generally they are not established and managed properly, negatively affecting the productivity and viability of activity. The fertilization with micronutrients, for the establishment of forage grasses, still is very little studied by scientists and there is little evidence of benefits of adopting the recommendations published. The Fritted Trace Elements (FTE), despite their low solubility in water, still are the most indicated and quoted, in technical and scientific texts, to provide micronutrients for forage

¹Professor da Faculdade Católica do Tocantins e pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura. E-mail: marcelo.cunha@embrapa.br

²Zootecnista. E-mail: suzelma1302@gmail.com.

³Engenheiro Agrônomo. E-mail: mikeksousa@hotmail.com



grasses. Therefore, the present study aimed to verify the effect of micronutrient fertilization, using FTE BR12, on initial productivity of Massai grass. To develop the work was assembled an experiment with five treatments and repetitions in a completely randomized design. The treatments consisted of different doses of FTE BR12: zero, 28, 56, 84 e 112 kg.ha⁻¹. Two forage cuts were made and their results showed that the treatments did not affect the productivity of dry matter. It concluded that the use of FTE BR12 did not influence the initial productivity of Massai grass.

Keywords: *Panicum maximum* vs *Panicum infestum* cv Massai. Pasture. Establishment. Fertilization. Micronutrients.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira é uma atividade muito importante para o Brasil e para o mundo. Gomes et al. (2017) ilustram esta afirmação ao revelar que, em 2015, o Brasil possuía o maior rebanho bovino do mundo, era o segundo maior consumidor e exportador de carne bovina do mundo, com um abate de mais de 39 milhões de animais.

Em adição a isso, já com dados de 2016, a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC) revela, em seu relatório anual, que aproximadamente 7,31% do produto interno bruto (PIB) brasileiro de 2016 (458,2 bilhões de reais) foram provenientes da pecuária (ABIEC, 2017).

Para alcançar essa grandeza, o Brasil possuía em 2016, segundo a ABIEC, 164,70 milhões de hectares de pastagens, ocupadas, em média, com aproximadamente 1,33 bovinos em cada hectare (aproximadamente 0,93 unidades animais por hectare). Apenas 12,49% dos bovinos abatidos em 2016 vieram de confinamentos, informação que ilustra a importância da área de pastagens para a bovinocultura brasileira (ABIEC, 2017).

Embora a lotação animal média das pastagens venha crescendo anualmente, ainda está bastante aquém da oferta ambiental brasileira. Essa evolução anual da bovinocultura de corte brasileira é pequena, pois é alavancada por uma pequena parte dos empreendimentos, já que uma quantidade considerável destes ainda adota pouco a tecnologia disponível e, quando adota, o faz de modo impróprio, em grande parte dos casos, afetando o desempenho médio da atividade no Brasil.

A afirmação do parágrafo anterior é embasada na produtividade anual das áreas de pastagens no Brasil, ao redor de 3,7 arrobas de carcaça por hectare. Essa produtividade é atribuída aos empreendimentos de bovinocultura de corte que usam baixam nível tecnológico. Empreendimentos enquadrados nesse nível de emprego de tecnologia não usam, ou usam muito pouco, insumos como corretivos e fertilizantes que são fundamentais para alcançar o potencial produtivo das áreas de pastagens (ABIEC, 2017).

A produtividade da maior parte das áreas ocupadas com pastagens no Brasil está abaixo do seu potencial produtivo, situação denominada como “pastagens degradadas” ou “pastagens em degradação”. As estimativas de grandeza destas áreas são bastante controversas, contudo é inegável que a baixa produtividade das áreas de pastagens brasileiras afeta negativamente



a atividade, já que a base alimentar dos bovinos no Brasil é a forragem oriunda destas áreas (CUNHA, 2015).

As causas deste cenário das pastagens brasileiras são atribuídas, na esmagadora maioria dos casos, ao inadequado estabelecimento e manejo das pastagens e, sendo assim, têm origem nas pessoas envolvidas na atividade (CUNHA & RIBEIRO, 2013).

O processo de estabelecimento das áreas de pastagem, apesar de ter melhorado notadamente nos últimos anos, ainda está abaixo do potencial, se considerada a oferta de tecnologia existente, entre as quais se destacam as seguintes: novos materiais forrageiros, tecnologias relativas às sementes e novos produtos para manejo de plantas daninhas, pragas e doenças. Isto acontece, em muitos casos, pois o processo de adoção (destas e outras tecnologias) é inadequado, conduzindo a resultados abaixo do potencial.

Outro ponto que contribui sobremaneira para o adequado estabelecimento de pastagens e, por conseguinte, para o aumento de produtividade dos sistemas de produção de bovinos baseados em pastagens, é o correto manejo da fertilidade do solo, por meio de calagem e adubação. Embora, na maior parte das situações, haja informação sobre o uso de calagem e adubação no estabelecimento de pastagens de gramíneas tropicais no Brasil, ainda há informações que precisam ser revistas e melhor detalhadas, entre as quais está a adubação com micronutrientes.

Galvão (2004) enfatizou que, para os solos dos cerrados brasileiros, a recomendação de adubação com micronutrientes, com base na análise química do solo, ainda está muito limitada devido aos poucos estudos de calibração de métodos de análise do solo para estes nutrientes.

Há recomendações técnicas gerais para adubação com micronutrientes no estabelecimento de pastagens em Lopes (1999), Galvão (2004), Monteiro et al. (2004) e Vilela et al. (2007). Estas recomendações, de modo geral, não são específicas para um determinado material forrageiro, bem como, não consideram a produtividade a ser obtida.

Muitas recomendações de micronutrientes para o estabelecimento de pastagens ainda se baseiam na filosofia de segurança citada por Lopes (1999), ou seja, são feitas sem o uso de dados de análise de solos ou plantas.

Segundo Cantarutti et al. (1999), as fritas ou FTEs (*Fritted Trace Elements*), embora tenham solubilidade baixa (insolúveis em água), são as fontes mais recomendadas e citadas em textos técnico-científicos.

As fritas são produtos preparados por fusão de sílica com os micronutrientes. É uma espécie de vidro, que se dissolve no solo e libera lentamente os micronutrientes. São recomendadas somente para aplicação no solo e quanto maior o tamanho das partículas destes produtos, menor a eficiência deles em fornecer micronutrientes para o sistema (VAN RAIJ, 1991).

A solubilidade das fritas depende da dimensão e composição de suas partículas. As fritas são obtidas pela fusão, à aproximadamente 1.000o C, de silicatos ou fosfatos com uma ou mais fontes de micronutrientes, seguida de resfriamento rápido com água, secagem e moagem (MORTVEDT e COX, 1985, citados por LOPES, 1999).



Vale e Alcarde (1999), em trabalho que avaliou a solubilidade e disponibilidade dos micronutrientes de trinta marcas comerciais de fertilizantes, concluíram que as fritas apresentaram baixa solubilidade dos micronutrientes catiônicos (cobre, ferro, manganês e zinco) em todos os extratores utilizados. Já o boro teve boa solubilidade tanto nos fertilizantes solúveis quanto nos insolúveis em água, sendo assim, a garantia pelo teor total deste elemento, ao contrário dos demais, é um bom indicativo da disponibilidade do nutriente para as plantas.

Para exemplificar o quão atual é a afirmação de Cantarutti et al. (1999) e o uso da filosofia de segurança citada em Lopes (1999), a Embrapa, em 2017, lançou um novo material forrageiro denominado de BRS Quênia (um híbrido de *Panicum maximum*). No material técnico de divulgação desta cultivar, na recomendação de calagem e adubação para o estabelecimento de áreas deste material forrageiro, está recomendada a aplicação de 40 a 50 kg.ha⁻¹ de uma fórmula de FTE que contenha cobre, zinco, boro e molibdênio (JANK et al., 2017). O mesmo acontece com o BRS Tamani, lançado em 2015 (EMBRAPA, 2015).

A recomendação de FTE, para o fornecimento de micronutrientes, está na contramão de vários resultados experimentais que relatam nenhum efeito das fritas na produtividade das gramíneas forrageiras, quando usadas no estabelecimento das mesmas (COSTA et al., 1998; COSTA e PAULINO, 2001; CUNHA e FRANCO, 2017; DRUDI e BRAGA, 1990; OLIVEIRA et al., 2006; SOUZA FILHO e DUTRA, 1991).

Cunha e Franco (2017) alertaram para a necessidade de estudos envolvendo diferentes materiais forrageiros, condições edafoclimáticas, fontes, doses e modos de aplicação correlacionados com a produtividade forrageira e com os teores de micronutrientes no solo e na planta. A partir destes estudos, é possível melhorar a recomendação de adubação com micronutrientes para o estabelecimento de pastagens de gramíneas tropicais.

Diante disso, o presente trabalho objetivou mensurar o efeito do uso de FTE BR12 na produtividade inicial do capim Massai.

2 MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação na área experimental da Faculdade Católica do Tocantins – FACTO, Campus de Ciências Agrárias e Ambientais, localizada no município de Palmas – TO, referenciada pelas coordenadas geográficas 48°17'31.67"W e 10°17'02.57"S. A altitude aproximada é de 230 metros.

O presente trabalho teve início no mês de março de 2016 a partir da coleta e análise do solo para enchimento dos vasos. O resultado da análise do solo usado nos vasos apresentou: pH (CaCl₂) de 5,30; 33% de argila; 2,00% de matéria orgânica; 2,70 mg.dm⁻³ de P (mel-1), 2,10 mg.dm⁻³ de Zn, 0,33 mg.dm⁻³ de B, 4,10 mg.dm⁻³ de Cu, 77,6 mg.dm⁻³ de Fe, 2,00 mg.dm⁻³ de Mn, 0,06 cmolc.dm⁻³ de K, 1,70 cmolc.dm⁻³ de Ca, 0,90 cmolc.dm⁻³ de Mg, 0,10 cmolc.dm⁻³ de Al e 1,70 cmolc.dm⁻³ de H+Al.

Os tratamentos foram 0; 28; 56; 84 e 112 kg.ha⁻¹ de FTE BR12, organizados em um delineamento completamente casualizado com cinco repetições.

Usou-se como fonte de micronutrientes o produto FTE BR12 de uma marca comercial que possuía os seguintes níveis de garantia: 9% de Zn; 1,8% de B; 0,8% de Cu; 2,1% de Mn e 0,1% de Mo.

No dia 09 de abril de 2016, procedeu-se a adubação fosfatada e potássica (igual para todos os tratamentos) e com micronutrientes (de acordo com os tratamentos). Os adubos foram incorporados ao solo dos vasos e, na sequência, fez-se o semeio.

Como fonte de fósforo, usou-se o superfosfato simples na dose de 390 kg.ha⁻¹ e, como fonte de potássio, cloreto de potássio na dose de 83 kg.ha⁻¹.

Após o semeio, houve o acompanhamento diário do experimento, visando acompanhar a emergência de plantas de Massai, bem como de outras plantas, sendo que, assim que identificadas, as mesmas eram arrancadas manualmente. Esta vistoria diária servia, também, para monitorar a uniformidade da irrigação dos vasos.

Em 29 de abril de 2016, procedeu-se um raleio deixando as três melhores plantas em cada vaso.

Nos dias 28 de maio e 24 de junho de 2016, as duas melhores plantas de cada vaso foram cortadas à cinco centímetros da superfície do solo, com uso de tesoura. Essas plantas foram colocadas em sacos de papel, devidamente identificados, que foram colocados em estufa de circulação forçada de ar à 65° C, por 72 horas para determinação do peso seco. Após as 72 horas, as plantas eram pesadas e retornaram à estufa por mais 24 horas para que, após este tempo, fossem novamente pesadas para confirmação de peso constante. Os dados de matéria seca por vaso foram transformados em kg.ha⁻¹ para posterior análise estatística.

Após o primeiro corte, no dia 31 de maio de 2016, aplicou-se em cada vaso ureia diluída em água na dose equivalente de 50 kg.ha⁻¹ de N.

Os dados da produtividade acumulada do primeiro e segundo cortes foram submetidos à análise de variância usando o programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As produtividades de matéria seca acumulada do primeiro e segundo corte, em kg.ha⁻¹, segundo os tratamentos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Produtividades de matéria seca acumulada do primeiro e segundo corte, em kg.ha⁻¹, segundo os tratamentos.

Tratamento (kg.ha ⁻¹ de FTE BR12)	0	28	56	84	112
Produtividade (kg.ha ⁻¹ de MS)	1.728	1.776	1.839	1.279	1.810

Fonte: Os autores



A análise de variância da produtividade de matéria seca não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo assim as diferentes doses de FTE BR12 não influenciaram na produtividade de matéria seca do capim Massai, na fase inicial do seu crescimento (até o 76º dia após o semeio). A produtividade de matéria seca média foi de 1.686 kg.ha⁻¹ e o coeficiente de variação de 22,68%.

O resultado pode ser atribuído à baixa solubilidade do FTE BR12. Porém, os níveis de zinco, boro (um pouco acima do limite inferior do nível crítico) e cobre no solo estavam, segundo Galvão (2004), acima do nível crítico, portanto a probabilidade de resposta à aplicação de FTE BR12 era menor. Contudo, o mesmo Galvão (2004) menciona que a recomendação de micronutrientes, com base na análise química do solo, está ainda muito limitada devido aos poucos estudos de calibração para estes nutrientes.

Corroborando com os resultados do presente trabalho, Cunha e Franco (2017) trabalhando em parcelas, em Palmas, TO, com capim Xaráes (*B. brizantha* cv. Xaráes) na fase de estabelecimento, concluíram que não houve diferença de produtividade deste material forrageiro submetido a diferentes doses de FTE BR12. Salieta-se que, neste trabalho, o solo apresentava níveis de zinco e boro abaixo do nível crítico e o cobre estava no limite do nível crítico, considerando os dados publicados em Galvão (2004).

Guerreiro (2017) trabalhou com diferentes produtos no revestimento de sementes de *B. brizantha* cv. Piatã combinados com 3 doses de FTE BR12 (0, 25 e 50 g por 100 g de sementes) e concluiu que a adição de FTE BR12 não influenciou significativamente a produção de matéria seca da parte aérea das plantas. Houve efeito depressivo da aplicação de FTE BR12 na germinação e emergência.

Oliveira et al. (2006) não verificaram diferença significativa na produtividade anual de matéria seca de capim Tanzânia irrigado em Pirassununga-SP, sem uso de micronutrientes e aplicando FTE BR12 no solo e fontes solúveis em água de micronutrientes no solo e/ou na parte aérea em diferentes combinações de fontes e locais de aplicação. Ressalta-se que o tratamento sem micronutrientes teve produtividade igual, estatisticamente, a todos os outros tratamentos em que foram aplicados micronutrientes.

Souza Filho e Dutra (1991) trabalhando em parcelas, em Amapá, com *B. humidicola*, na fase de estabelecimento, observaram que o uso de enxofre e FTE-BR 16 não produziu efeito significativo na produção de matéria seca.

Drudi e Braga (1990) trabalhando em Xambioá, estado do Tocantins, relatam que não houve diferença na produtividade de matéria seca quando aplicaram zero ou 30 kg.ha⁻¹ de FTE BR12 em capim colômbio (*Panicum maximum*). O trabalho foi em solo arenoso e a produtividade foi referente a dois anos de cultivo a partir do estabelecimento da pastagem.

Também, Costa et al. (1996) trabalhando com *Paspalum atratum* em casa de vegetação, com vasos, em Rondônia, não detectaram diferenças de produtividade de matéria seca deste material forrageiro entre o tratamento completo (calagem + N + P + K + S + micronutrientes) e o tratamento completo menos micronutrientes. Foi usado como fonte de micronutrientes FTE BR16. Ressalta-se que para todas as outras omissões de um nutriente ou da calagem

houve decréscimo significativo da produtividade de matéria seca, em relação ao tratamento completo. Resultados semelhantes, sob praticamente à mesma metodologia, foram obtidos quando foi usado *Panicum maximum* cv. Centenário por Costa e Paulino (2001).

Em trabalho com capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) em casa de vegetação, Saraiva et al. (1986) concluíram que a exclusão, feita de modo separado, de zinco (na forma de $ZnCl_2$), de boro (na forma de H_3BO_3), de cobre (na forma de $CuCl_2$) e de $0,4 \text{ kg.ha}^{-1}$ de molibdênio (na forma de $Na_2MoO_4 \cdot 2 H_2O$) não afetou a produtividade de matéria seca da gramínea, em relação ao tratamento completo que continha P, S, N, Zn, Cu, B e Mo.

Vilela et al. (2007) relataram que, em geral, os micronutrientes não tem sido determinantes na fase de estabelecimento de pastagens de gramíneas na região do Cerrado brasileiro. Ressaltam comportamento diferente apenas em Neossolos Quartzarênicos, com baixos teores de matéria orgânica no solo ($<10 \text{ g.kg}^{-1}$).

Diferente do obtido no presente trabalho, Betini et al. (2000) encontraram evidências da influência dos micronutrientes, aplicados na forma de FTE BR12, na produtividade de matéria seca da parte aérea de capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). O trabalho foi em vasos, em casa de vegetação, com a técnica de diagnose por subtração. Ressalta-se que a redução de produtividade de matéria seca no tratamento sem FTE BR12 e com os demais nutrientes, apesar de significativa estatisticamente, foi pequena quando comparada com a produtividade obtida no tratamento com todos os nutrientes

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o emprego de micronutrientes, na forma de FTE BR 12, não influenciou a produtividade inicial do capim massai.

Há necessidade de investigações científicas visando melhorar as recomendações de adubação com micronutrientes para o estabelecimento de plantas forrageiras no Cerrado brasileiro. Aspectos como fontes (produtos), doses e métodos de aplicação de micronutrientes devem ser investigados, de acordo com o material forrageiro e as condições do solo, para gerar recomendações técnicas mais pertinentes.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Perfil da pecuária no Brasil: relatório anual 2017**. 49 p. Disponível em: <http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.

BETINI, E. M.; SENGIK, E.; CECATO, U.; SCAPIM, C.A.; SAMBATTI, J.A. Identificação de deficiências minerais por meio da diagnose por subtração em solo do noroeste do Paraná cultivado com Capim-mombaça. In: **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, PR. v. 22(4), p. 1083-1087, 2000. Disponível em: <http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/2873/1981>. Acesso em: 15 jul.2016.

CANTARUTTI, R.B. et al. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. V.H. [Ed.]. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª Aproximação**. Viçosa, MG. 1999. p. 332 – 341.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.; TOWNSEND, C.R. Nutrientes limitantes ao crescimento de *Paspalum atratum*. In: **Pasturas tropicais**, v. 20, n.2, p. 46-48, 1998. Disponível em: <<http://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/pages/view/Pasturas>>. Acesso em: 05 dez.2018.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T. **Nutrientes limitantes ao crescimento de *Panicum maximum* cv. Centenário**. Rondônia: Embrapa Rondônia, 2001. 3 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 196). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100246/1/Cot196-pastagem.pdf>>. Acesso em: 05 dez.2018.

CUNHA, M.K. **Estabelecimento de pastagens cultivadas no Cerrado brasileiro: uma visão sistêmica do processo**. Palmas, TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2015. 60 p. (Documentos, 22). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1027582/1/CNPASADoc22.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

CUNHA, M.K.; FRANCO, M. da S. **Efeito do FTE BR12 na produtividade inicial de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés**. Palmas, TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2017. 19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 16). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1074188/1/CNPASA2017bpd16.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

CUNHA, M.K.; RIBEIRO, J.M. Efeito de duas fontes de fertilizantes nitrogenados na produtividade de matéria seca do capim mombaça (*Panicum maximum* cv. mombaça). **Revista Integralização Universitária - RIU**, Palmas, v.7, n.10, p. 185-191, 2013. Disponível em: <<https://www.catolica-to.edu.br:8443/revistas/index.php/riu/article/view/268>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

DRUDI, A.; BRAGA, A. F. Níveis de fósforo, enxofre e micronutrientes na recuperação de pastagens degradadas em solos arenosos na região norte do Tocantins. In: *Pesq. agropec. bras.* Brasília, 25(9):1317-1322, set. 1990. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/19476/12533>>. Acesso em: 05 dez.2018.

EMBRAPA. **BRS Tamani, forrageira híbrida de *Panicum maximum***. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2015. (Folheto). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1011507/brs-tamani-forrageira-hibrida-de-panicum-maximum>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

GALRÃO, E. Z. Micronutrientes. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. [Ed.]. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p. 185-226.

GOMES, R. da C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e qualidade da pecuária brasileira**. Campo Grande, MS: Embrapa, 2017. 4 p. (Nota Técnica). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

GUERREIRO, D. **Revestimento na qualidade fisiológica de sementes e no desenvolvimento inicial das plantas de *Brachiaria brizantha***. 2017. 60 f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em:

<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/24268/1/2017_DaianeGuerreiro.pdf>. Acesso em: 06 dez.2018.

JANK, L.; ANDRADE, C.M.S. de; BARBOSA, R.A.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; VERZIGNASSI, J.; ZIMMER, A.H.; FERNANDES, C.D.; SANTOS, M.F.; SIMEÃO, R.M. **O capim-BRS Quênia (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2017. 17 p. (Comunicado Técnico, 138). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158504/1/26300.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

LOPES, A.S. **Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agrônômica**. São Paulo: ANDA, 1999. 59 p. (Boletim Técnico, 8). Disponível em: <http://www.anda.org.br/multimedia/boletim_08.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2018.

MONTEIRO, F. A.; COLOZZA, M. T.; WERNER, J. C. Enxofre e micronutrientes em pastagens. In: **Anais do 21º Simpósio Sobre Manejo Da Pastagem**, v. 21, Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 279-301.

OLIVEIRA, P. P. A.; de SOUZA, F.H.D.; LUZ, P.H. de C.; HERLING, V.R. **Avaliação da adubação com micronutrientes em pastagem sob irrigação para produção de forragem e de sementes**. São Carlos:Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 40 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/16811/1/Boletim-08.pdf>>. Acesso em: 05 dez.2018.

SARAIVA, O. F.; De CARVALHO, M. M.; De OLIVEIRA, F. T. T.; MARTINS, C. E. Fatores nutricionais limitantes ao crescimento de forrageiras tropicais em dois solos da zona da mata, MG. II. Podzólico Vermelho-amarelo. In: **Pesq. agropec. bras.** Brasília, 21(7):709-714, jul. 1986. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/14873/8581>>. Acesso em: 05 dez.2018.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **J. Agric. Res**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUZA FILHO, A. P. da S.; DUTRA, S. Resposta do *Brachiaria humidicola* à adubação em campo Cerrado do Estado do Amapá, Brasil. In: **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 13, n. 2, p., 42-45., ago. 1991. Disponível em: <<http://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/pages/view/Pasturas>>. Acesso em: 05 dez.2018.

VALE, F.; ALCARDE, J. C. Solubilidade e disponibilidade dos micronutrientes em fertilizantes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 23:441-451, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v23n2/27.pdf>>. Acesso em: 06 dez.2018.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do Solo e adubação**. Piracicaba: Ceres, Potafos, 1991. 343 p.

VILELA, L.; MARTHA Jr. G. B.; SOUSA, D. M. G. de. **Adubação potássica e com micronutrientes**. In: MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. de. [Ed.]. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. p. 179-187.