

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Avaliação de doses de bioestimulante em diferentes
capacidades de água disponível no solo em pastagem.**

**Acadêmico: Ana Claudia Galan de Oliveira
Orientadora: Dra Ana Carolina Alves**

Cassilândia-MS
Julho/2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Avaliação de doses de bioestimulante em diferentes
capacidades de água disponível no solo em pastagem.**

**Acadêmico: Ana Claudia Galan de Oliveira
Orientadora: Dra Ana Carolina Alves**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS
Julho/2014

Agradecimentos

À Deus, meu único e suficiente Salvador, por estar completando essa etapa com saúde, sabedoria, me dando força para prosseguir e nunca desistir dos meus objetivos.

Aos meus pais, que são a base de minhas conquistas, pelo apoio, ajuda, amor, carinho e afeto, sendo meus exemplos de vida.

Aos meus amigos de infância de Ilha Solteira (Isabella, Jean, Tainan, Taynnara, Mauricio, Camila e Maria Tereza) pelo apoio e companheirismo durante minha trajetória a Universidade.

Ao Companheirismo e apoio do Felipe Pedrosa, por me incentivar e apoiar em minhas conquistas Universitária.

Aos meus amigos que conquistei durante minha trajetória na Universidade, republica Malakkobako (Tiago, Danilo, Claudio, Thiago, Nasser, Conrado, Matheus).

Ao companheirismo de Guilherme Santana pelo auxílio na realização do projeto.

À professora Dr^a Ana Carolina, pela orientação, paciência, e por todos os ensinamentos transmitidos.

À Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, pela acolhida e oportunidade da realização do curso.

À todos os funcionários e professores da UEMS – Universidade Universitária de Cassilândia, pelo apoio e colaboração.

À todas as pessoas que passaram por minha vida e que, de alguma maneira contribuíram para o meu aprimoramento em todos os âmbitos. Muito obrigado!



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

" Avaliação de doses de ilicentimulantes em duas condições de água disponível, na soja em pastagem "

ACADÊMICA: Ana Claudia Galan de Oliveira

ORIENTADOR (A): Profa. Dra. – Ana Carolina Alves

APROVADO pela comissão examinadora em: 11 de julho de 2014.

Eng.º Agr.º Alan Queiroz Diniz

Zootecnista – Ramon Cellin Rochetti

Profa. Dra. – Ana Carolina Alves - Orientadora

Sumário

1. Introdução.....	<u>1</u>
2. Objetivo.....	<u>1</u>
3. Revisão Bibliográfica	<u>2</u>
3.1. Pastagem.....	<u>2</u>
3.2. Brachiaria brizantha CV. Marandu.....	<u>3</u>
3.3. Stress Hídrico.....	<u>4</u>
3.4. Bioestimulante.....	<u>4</u>
4. Material e Métodos	<u>6</u>
5. Resultado e Discussão	<u>100</u>
6. Conclusão.....	<u>144</u>
7. Referencias Bibliográficas	<u>155</u>

1. Introdução

As pastagens são responsáveis por grande parte da produção pecuária no Brasil. Estima-se que 50% das áreas de pastagens cultivadas na região Centro-Oeste (MACEDO, 2005) e 65% na região Norte (DIAS-FILHO; ANDRADE, 2005) são formadas por *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. As forrageiras tropicais apresentam elevada produção de matéria seca, com estacionalidade marcante entre as estações úguas e seca. A estacionalidade determina a distribuição desuniforme da produção ao longo do ano.

O déficit hídrico é um problema comum à produção de muitas culturas, por apresentar um impacto negativo substancial no crescimento e desenvolvimento das plantas. A deficiência hídrica provoca alterações no comportamento vegetal cuja irreversibilidade vai depender do genótipo, da duração, da severidade e do estágio de desenvolvimento da planta (SANTOS; CARLESSO, 1998)

Existem muitos tipos de suplementação de nutrientes nas culturas podendo ser realizada através da aplicação foliar, possibilitando, maior desempenho da cultura no campo e uso de substâncias, como a glicina betaína que podem minimizar o estresse hídrico. O Fertiactyl Gz® é um bioestimulante recomendado para aplicação em diferentes estádios da planta via fertirrigação por gotejamento, aspersão, pulverização e outras formas de aplicação e apresenta em sua composição nitrogênio, óxido de potássio, ácidos húmicos e fúlvicos, glicina-betaína e zeatina. As substâncias húmicas (ácidos húmicos e fúlvicos) são responsáveis, entre outros aspectos, pelo alongamento do sistema radicular. Uma das funções da glicina betaína, é a função osmoprotetora, protegendo as membranas dos tilacóides, o que mantém a eficiência fotoquímica na fotossíntese (ASHRAF; FOOLAD, 2007).

2. Objetivo

Avaliar doses do bioestimulante Fertiactyl GZ® em duas condições de disponibilidade de água no solo (CAD) na pastagem *Brachiaria Brizanta* cv. Marandu.

3. Revisão Bibliográfica

3.1. Pastagem

Um dos principais componentes no sistema de produção de bovinos é a alimentação, em especial, as pastagens. Ressalta-se, que para ser competitivo o sistema deverá ser capaz de, basicamente, possibilitar o aumento da capacidade de suporte das pastagens. Segundo Corsi e Nussio (1992), os pecuaristas precisam planejar sistemas de exploração de pastagens cada vez mais intensivos, sugerindo ser possível estabelecer metas para taxa de lotação de 17 UA.ha¹.

As áreas de pastagens configuram na maior cultura agrícola do Brasil, ocupando mais de 172 milhões de hectares, aproximadamente 20% da área agricultável do nosso território (IBGE, 2007). Assim, o pasto é o alimento quase que exclusivo de um rebanho de aproximadamente 180 milhões de cabeças, tendo em vista as estimativas de que 97% dos animais abatidos são alimentados somente com pastagens.

Considerando-se sistemas de produção nos quais se buscam índices elevados de eficiência, somente em situações particulares, e por pouco tempo, mesmo durante o verão, estas forrageiras seriam capazes de possibilitar que animais de bom potencial genético tivessem suas exigências atendidas (Euclides, 2000).

A produção animal em regime de pastagens, nos trópicos brasileiros, caracteriza-se pelo extrativismo, onde a adoção de tecnologias e uso intensivo de recursos se restringe a um pequeno conjunto de produtores. Tal conduta, na maioria das vezes, determina passivos ambientais relevantes. A perda da capacidade produtiva das pastagens e seus impactos sobre o ambiente e o comprometimento da sustentabilidade da atividade são facilmente percebidos.

Com a intensificação e a necessidade de maior competitividade na produção de bovinos de corte, a busca por tecnologia aumenta e seu correto entendimento e aplicação assumem papel fundamental para a sobrevivência dos sistemas de produção.

No mundo as pastagens cobrem cerca de dois terços de toda a área agricultável do globo terrestre. No Brasil, as pastagens ocupam cerca de três quartos da área agrícola nacional (Brasil, 2006). No entanto, apesar de sua

representatividade, esse fato não reflete a excelência de produção, e frequentemente as pastagens apresentam níveis de produtividade de forragem e produção animal bastante baixos, reflexos de algum estágio de degradação, resultante de manejo inadequado.

3.2. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Em uma revisão taxonômica, Renvoize et al. (1996) apontaram que o gênero *Brachiaria* contém cerca de 97 espécies. Segundo esses autores as braquiárias crescem dentro de uma grande faixa de variação de habitats (várzeas e bosques sombreados até semidesertos).

A *Brachiaria brizantha* é uma espécie cosmopolita em solos vulcânicos no continente africano, que geralmente apresentam boa fertilidade natural e localizam-se numa região com precipitação anual ao redor de 700mm e de 8 meses de seca no ano (Nunes et al., 1985; Valle et al.,2000).

Dentre 50 a 55 milhões de hectares de pastagens cultivadas nessa região (MACEDO, 1995; SANO et al., 1999), cerca de 21% são formados de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (MACEDO 2000), embora as estatísticas do setor de sementes mostrem que essa seja a espécie forrageira mais comercializada no país (SANTOS FILHO, 1996).

A *brizantha* possui alguns atributos positivos que podem ser resumidos em termos da alta resistência à cigarrinha-das-pastagens, alto potencial de resposta à aplicação de fertilizantes, capacidade de cobertura do solo, bom desempenho sob condições de sombra, bom valor nutritivo da forragem e alta produção de raízes e sementes.

A *Brachiaria Brizantha* adapta-se muito bem a solos de média a alta fertilidade e requer uma precipitação anual em torno de 1000 mm. Apresenta sistema radicular bem profundo e vigoroso, o que reflete boa tolerância à seca. Possui também, boa resistência ao frio, ao sombreamento e à cigarrinha das pastagens. Não tolera encharcamento e nem alagamento.

Sua produção varia cerca de 15 a 20 toneladas de matéria seca por ha.ano⁻¹. Sendo que suas composições possuem média é de 9 a 11% de proteína bruta na matéria seca.

3.3. Stress Hídrico

O déficit hídrico é o fator mais importante na determinação do crescimento e produtividade das forrageiras, nas áreas tropicais (SUÁREZ et al., 1986). No Brasil, grandes áreas de pastagens estão localizadas em regiões anualmente sujeitas a períodos variáveis de seca (DIAS FILHO et al., 1989), nessas áreas, a oferta de forragem é caracterizada por uma grande variação estacional, uma vez que o crescimento das forrageiras acompanha a disponibilidade hídrica (LIRA et al., 1990).

Quando a planta fica sob déficit hídrico sofrem mudanças em sua anatomia, fisiologia e bioquímica, com intensidade que depende do tipo de planta e do grau de duração do déficit hídrico (KRAMER, 1983). A primeira estratégia da planta para se adaptar às condições de estresse hídrico é a redução da parte aérea em favor das raízes, limitando sua capacidade de competir por luz, pela diminuição da área foliar, com conseqüente redução na produtividade (NABINGER, 1997). Fernandez et al. (1986) obtiveram respostas em capim-coast cross irrigado até a dose de 675 kg.ha⁻¹ de N na época chuvosa e na seca, até a dose de 225 kg.ha⁻¹ de N. Observaram ainda que, mesmo com irrigação no período seco, o potencial de produção da forrageira é limitado, provavelmente devido a fatores climáticos, como luminosidade e temperatura incidentes neste período.

Silva et al. (2007) avaliando o crescimento e a produtividade da pastagem sob diferentes lâmina de água, notaram incremento na parte aérea com maior disponibilidade hídrica. Silva et al. (1997) verificaram que o stress hídrico reduziu a taxa fotossintética líquida, a condutância estomática, a taxa respiratória, a área foliar e a biomassa seca.

3.4. Bioestimulante

A suplementação de nutrientes nas culturas pode ser realizada através da aplicação foliar, possibilitando, maior desempenho da cultura no campo. O Fertiactyl Gz é um bioestimulante recomendado para aplicação em diferentes estágios da planta via fertirrigação por gotejamento, aspersão e outras formas de aplicação, sendo compatível com a grande maioria dos fertilizantes hidrossolúveis e outros produtos, exceto com produtos de pH ácido, óleos e

nitrato de cálcio é indicado para utilização em culturas hortícolas a campo, e em ambiente protegido. Sua composição contém: 13% de nitrogênio total, 5% de óxido de potássio (K_2O), ácidos húmicos e fúlvicos, glicina-betaína e zeatina.

As substâncias húmicas (ácidos húmicos e fúlvicos) são responsáveis, entre outros aspectos, pelo alongamento do sistema radicular. RHAUTHAN e SCHINITZER (1981) obtiveram aumentos de 37% sobre o comprimento radicular e 125% sobre a massa das raízes de cevada, quando aplicaram substâncias húmicas. Em azevém, a utilização dessas substâncias favoreceu o aumento de 100,8% no comprimento das raízes (SILVA et al., 2000). Com relação à variável massa seca da raiz, foi observado aumento linear em função do aumento das concentrações em ambos os produtos.

A glicina betaína possui função osmoprotetora, protegendo as membranas dos tilacóides, o que mantém a eficiência fotoquímica na fotossíntese (ASHRAF; FOOLAD, 2007).

Foi lançada no mercado uma linha de produtos que contém em sua composição, além de macros e micronutrientes, aminoácidos livres, e, segundo os fabricantes, os mesmos auxiliam no enraizamento, desenvolvimento da muda e reduz o estresse no replantio.

Para as culturas do melão e melancia, vem sendo muito utilizados, aplicações na fase de mudas, nessa cultura o resultado vem sendo favorável.

Na composição do biostimulante Fertiaetyl GZ®, encontram-se substâncias húmicas (ácidos húmicos e fulvicos) que são responsáveis, entre outros aspectos, pelo alongamento do sistema radicular.

O papel contributivo da glicina betaína de ajustamento osmótico sob estresse salino foi confirmada por várias investigações (KHAN et al, 1998; YEO, 1998), mas a importância do acúmulo de prolina no ajustamento osmótico ainda é debatido e varia de acordo com a espécie (LUTTS et al, 1996, MELONI et al, 2001, RHODE; HANSON, 1993).

4. Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido em viveiro telado, em área da UEMS – Unidade Universitária de Cassilândia, localizada próximo à Rodovia MS 306 - km 6,4 - Cassilândia - Mato Grosso do Sul. Localizada à latitude 19°06'48" S, longitude 51°44'03" W, altitude de 510 m.

O solo utilizado foi Neosolo Quartzarenico e a adubação foi realizada de acordo com a análise de solo. O capim utilizado foi *Brachiaria brizantha*. cv. Marandu.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, em esquema fatorial (2x5), duas disponibilidade de água no solo (CAD) e cinco doses do produto (0, 250, 500, 750, 1000 mL.ha⁻¹), totalizando dez tratamentos, com quatro repetições, totalizando 40 vasos.

A semeadura foi realizada no dia 16/03/2013 em vasos de 10 kg de terra seca (FIGURA 1). A adubação de plantio foi realizada de acordo com a análise de solo, utilizando doses equivalente a 5, 60 e 30 kg.ha⁻¹ de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio). A adubação de cobertura foi realizada após 35 dias após a semeadura. As doses foram equivalentes a 150, 60 e 30 kg.ha⁻¹ de NPK (FIGURA 2).

Após a emergência das plantas, foi realizado o acompanhamento do peso dos vasos diariamente durante 30 dias, a fim de realizar a necessidade de água para manter os tratamentos de 30 e 100% da CAD (FIGURA 3).

A aplicação do Fertiactyl GZ® foi realizada após o corte de uniformização. Foram avaliados a produção de massa seca da parte aérea, produção de massa seca de raiz, perfilhamento e altura das plantas. Determinou-se o número de perfilhos, através da contagem em todo o vaso. A produção de forragem foi determinada diretamente pela colheita com tesoura de poda ao nível do solo, após um mês da aplicação Fertiactyl GZ® (FIGURA 4).

As amostras foram pesadas e fracionadas em lâminas foliares, colmos (colmo e bainha foliar) e material morto. O material separado foi colocado e pesado em sacos de papel (FIGURA 5). Posteriormente seco em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas. A partir dos componentes morfológicos

foi estimada a produção de forragem da parcela das diferentes frações da planta (FIGURA 6). Foi medida a altura da planta (FIGURA 7).



FIGURA 1- Semeadura *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia – MS



FIGURA 2 – Adubação *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu. Cassilândia –MS 2013

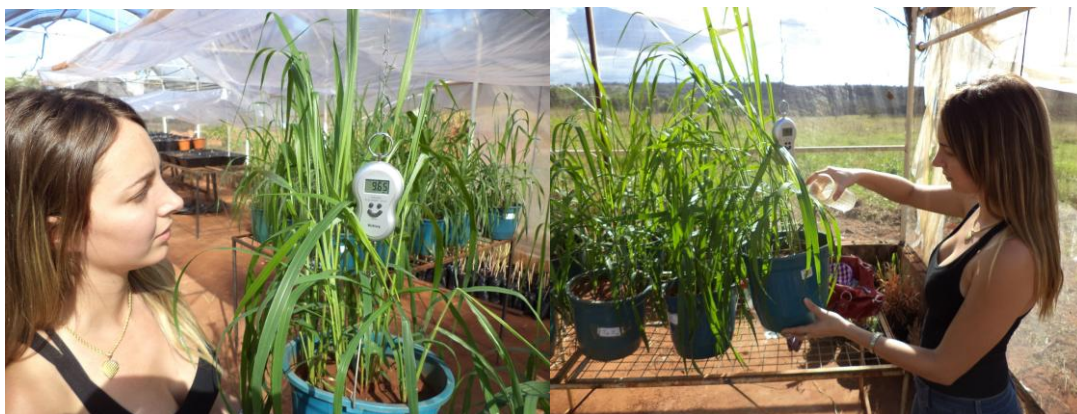


FIGURA 3 - Pesagem dos vasos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS.



FIGURA 4 – Corte da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS.



FIGURA 5 - Separação da parte aérea, colmo e senescência da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS.



FIGURA 6 – Pesagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS.



FIGURA 7 – Mensuração da altura e número de perfilhos em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS.

Os dados obtidos foram submetidos a análise à variância. A média referente produção de massa seca, lâmina foliar, colmo e senescência e altura e número de perfilhos da planta, em função das doses de Fertiactyl GZ®, foram comparados pelo teste de Tukey 10%.

5. Resultado e Discussão

Não se verificou efeito significativo da interação entre as doses do bioestimulante Fertactyl GZ®, e a capacidade de campo para a proporção de lâmina foliar, colmo e senescência (TABELA 1). Os níveis Fertactyl GZ® não tiveram efeito sobre a porcentagem de lâmina foliar, colmo e senescência ($P < 0,05$) (Tabela 1), as quais tiveram média de 58%, 37% e 5% respectivamente.

TABELA 1 Porcentagem de lâmina foliar, colmo, senescência em função das doses de fertiactyl GZ®

Doses de Fertactyl GZ® (ml.ha⁻¹)	Lamina foliar (%)	Colmo (%)	Senescência (%)
0	56,00	38,50	4,30
250	57,10	37,60	5,03
500	58,15	36,62	5,25
750	59,86	35,32	4,08
1000	57,98	37,00	5,01
CV(%)	7,17	11,84	18,94

O Fertactyl Gz® não teve influência sobre a altura e o número de perfilhos e produção total (TABELA 2).

TABELA 2 Altura e número de perfilhos total, em função das doses de fertiactyl GZ®.

Doses de Fertactyl GZ® (ml.ha⁻¹)	Altura planta (cm)	Nºde perfilhos	Produção total (g de MS/vaso)
0	60,25	18,75	17,50
250	54,25	19,00	15,67
500	55,50	18,37	15,50
750	56,50	18,25	13,95
1000	59,00	19,62	15,56
CV(%)	12,84	15,11	21,79

Costa et al. (2008) verificou para a cultura da melancia que a massa seca da parte aérea em função das concentrações dos bioestimulantes ajustou-se a um modelo quadrático, com máxima produção para a concentração de 0,52% e que a aplicação dos bioestimulantes em concentrações maiores teve um efeito depressivo na produção de massa seca da parte aérea.

As pastagens são constituídas de perfilhos com diferentes origens de crescimento, idade, estágio de desenvolvimento e tamanho. De acordo com Langer (1963), o perfilhamento é influenciado por alguns dentre deles os principais são fatores de ambiente, temperatura e o suprimento de água e de nutriente, que assume papel importante no crescimento e na produção das plantas forrageiras, pois seu suprimento eleva o número de perfilhos por planta. NABINGER (1996) atribuiu o efeito positivo do N sobre o perfilhamento à maior rapidez de formação das gemas axilares e à iniciação dos perfilhos correspondentes.

De acordo com Moreira et al. (2006) a taxa de aparecimento de perfilhos no período de fevereiro a abril foi superior ($P < 0,05$) à do período de maio a agosto, mas não diferiu ($P > 0,05$) daquela registrada no período de setembro a novembro com as doses de 75 e 150 kg/ha de N e essas taxas não diferiram entre os períodos nas doses de 225 e 300 kg/ha de N.

Não verificou-se efeito da CAD sobre a porcentagem de lâmina foliar, colmo, senescência.

TABELA 3 Representação estatística da lâmina foliar, colmo, senescência e produção total. Em função de duas CAD.

CAD	Lamina foliar (%)	Colmo (%)	Senescência (%)
30	58,58	36,50	4,90
100	57,27	37,50	5,20
CV%	7,17	11,84	18,94

Silva et al. (2007), avaliando o crescimento e a produtividade do girassol sob diferentes lâmina de água, notaram incremento na parte aérea com maior disponibilidade hídrica.

Silva et al. (1997) verificaram que o stress hídrico reduziu a taxa fotossintética líquida, a condutância estomática, a taxa respiratória, a área foliar e a biomassa seca.

Porém os resultados encontrados neste experimento não demonstraram efeito na CAD e nem do bioestimulante sobre a produção, possivelmente porque a CAD utilizada não foi suficiente para ocasionar estresse hídrico na planta e afetar diretamente a sua estrutura morfofisiológica. Como verificado anteriormente nos trabalhos de Araújo et al (2008) e Silva et al. (1997) a produção foi afetada quando o teor de água foi inferior à 25% de CAD.

Verificou-se que Fertiactyl Gz® obteve efeito significativo sobre a altura, porém sobre o número de perfilhos e produção total não obteve efeito significativo.

TABELA 4 Representação estatística da altura e número de perfilhos e produção total. Em função das duas CAD.

CAD	Altura (cm)	nº de perfilhos	Produção total (g/vaso)
30	54.95 b	18.45	15,19
100	59.25 a	19.15	15,90
CV%	12,84	15,11	21,79

A redução no número de perfilhos surgidos ocorreu quando a restrição hídrica foi suficiente para que o solo atingisse umidade equivalente a 25% CAD, independentemente se o déficit hídrico iniciou-se na semeadura, germinação ou perfilhamento das plantas, porém quando estas foram irrigadas novamente (ao final do período de déficit hídrico) restabeleceram a emissão de novos perfilhos, sendo que ao final das avaliações os números de perfilhos acumulados foram semelhantes para os tratamentos em questão.

Devido ao déficit hídrico, o perfilhamento inicial e a produção de biomassa das plantas de capim-marandu são reduzidos quando suficiente para que o teor de água no solo chegue a 25% CAD, durante o período de estabelecimento.

6. Conclusão

Nas condições desse experimento não houve efeito significativo do bioestimulante Fertiactyl GZ®, aplicado em diferentes doses via foliar na cultura da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre a produção da parte aérea (lâmina foliar, colmo, senescência), altura e número de perfilhos.

Novas pesquisas devem ser realizadas, pois não existem trabalhos Fertiactyl GZ® em pastagens no Brasil e são escassos os encontrados em outras culturas.

Verificou-se a necessidade de testar o produto em capacidades de água disponível no solo inferior a 30%.

A disponibilidade de água no solo afetou a altura das plantas.

7. Referencias Bibliográficas

ASHRAF, M.; FOOLAD, M.R. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. **Environmental and Experimental Botany**, v.59, p.206-216, 2007.

BARCELLOS, A. O., et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 37.SPE (2008): 51-67.

BEZERRA, P. S. G.; GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F. **Utilização de Biostimulante na Produção de Mudanças de Alfafa. Científica, Jaboticabal, v.35, n.1, p.46 – 50, 2007**

CARVALHO, PC de F., et al.Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 38.2001 (2001): 871.

EUCLIDES, V P. B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. **Simpósio de produção de gado de corte 2** (2001): 55-82.

GOMES BEZERRA, P. S.; COSTA GRANGEIRO, L., NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. **Utilização de bioestimulante na produção de mudas de alfafa. Científica, Jaboticabal, v.35, n.1, p.46 - 50, 2007**

MELONI, D. A. GULOTTA, M. R. , MARTINEZ, L. A. OLIVA, M. A. **the effects of salt stress on growth, nitrate reduction and proline in Prosopis alba. Brazilian journal of Physiology**, Londrina, v.16, n.1, p. 39-46, 2004.

MOREIRA, L.M. et al. Produção animal em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. [online]. 2011, vol.63, n.4 ISSN 0102-0935.

MUNÔZ- CLARES, R. A.; VELASCO – GARCIA. R. **Genio y figura de la betaina aldehídoDeshidrogenasa. Mensaje Bioquímico**, México, v. 28, p. 203 – 223, 2004.

OLIVEIRA, P. P. A., et al. Fertilização com N e S na recuperação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em neossolo quartzarênico. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 34.4 (2005): 1121-1129.

PAULINO, V.T.; TEIXEIRA, E.M.L. **Sustentabilidade de pastagens – manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. 2010. Artigo em Hypertexto. (http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/pastagens/index.htm -> pastagem)

PRIMAVESI, A. C. et al. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia** 30.3 (2006): 562-568.

RAUTHAN, B.S.; SCHNITZER, M. Effects of a soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.63, p.491-495, 1981.

RESTLE, J. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 31.3 (2002): 1491-1500.

ROSO, C., et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 28.3 (1999): 459-467.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

SILVA, R. M. da; JABLONSKI, A. S. L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Desenvolvimento das raízes do azevém cultivado em solução nutritiva completa, adicionada de substâncias húmicas, sob condições de casa de vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n.6, p.1.623-1.631, 2000.

UPINACCI, A. V.i. Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte. Dissertação. Universidade de São Paulo (USP). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.