

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

**PRODUÇÃO DO CAPIM-MARANDU SUBMETIDO À DOSES DO
BIOESTIMULANTE SOBRE DUAS CAPACIDADES DE ÁGUA
DISPONÍVEL NO SOLO**

Acadêmico: Guilherme Henrique Santana
Orientadora: Dr^a Ana Carolina Alves

Cassilândia-MS
Novembro de 2013

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

**AVALIAÇÃO DO CAPIM-MARANDU SUBMETIDO À DOSES DO
BIOESTIMULANTE SOBRE DUAS CAPACIDADES DE ÁGUA
DISPONÍVEL NO SOLO**

Acadêmico: Guilherme Henrique Santana

Orientadora: Dr^a Ana Carolina Alves

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

Cassilândia-MS
Novembro de 2013

AGRADECIMENTOS

À Deus, meu único e suficiente Salvador, por estar completando essa etapa com saúde, dedicação e sabedoria, me dando força para prosseguir todos os meus sonhos.

Ao meu pai Geraldo Cesar Santana, pelo incondicional apoio nas diversas etapas da minha vida, pelo companheirismo, amor, carinho, sendo um grande exemplo de vida.

À minha mãe Maria Cristina Henrique Santana, que sempre será meu anjo da guarda.

À minha tia Elaine Cristina Giacomeli Santana, por ter me apoiado no momento em que mais precisei na minha vida, me mostrando o grande caráter que existe dentro de um ser humano.

À minha madrastra Flávia Graciana Xavier, por fazer parte do nosso lar, sempre apoiando quando preciso, dando amor carinho e fraternidade.

Ao meu irmão Gustavo Cesar Xavier Santana, por mais que esteja no ensino fundamental, mas terá uma carreira brilhante e sempre teremos um ao outro para manter esse laço fraterno que jamais acabará.

Aos meus avós e avôs por ser à base de nossa existência, sempre nós apoiando quando possível.

Ao companheirismo de Ana Claudia Galan pelo auxílio na realização do projeto.

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

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

À VII TURMA DA AGRONOMIA UEMS CASSILÂNDIA, por toda amizade e conquistas juntos.

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, contribuíram de certa forma para meu aprimoramento em todos os âmbitos. Meu muito obrigado!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	4
3.1 Cenários da Pecuária Brasileira.....	4
3.2 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	5
3.3 Bioestimulante.....	7
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
6. CONCLUSÃO.....	16
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de lâmina foliar, colmo e senescência do capim-marandu, sob doses do bioestimulante Fertactyl GZ[®] e diferentes condições de capacidade água disponíveis no solo (CAD). A condução do experimento foi realizada em viveiro telado, na área da UEMS – Unidade Universitária de Cassilândia, conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizados, em esquema fatorial (2x5) com duas capacidades de água disponível (CAD) e cinco doses de Fertactyl GZ[®] (0, 250, 500, 750, 1000 ml.ha⁻¹). Totalizando dez tratamentos, com quatro repetições, fazendo um total de 40 vasos. As plantas foram cultivadas com teor de 30 e 100% de CAD. O corte de avaliação foi realizado 30 dias após o corte de uniformização. Não houve efeito das doses do bioestimulante Fertactyl GZ[®] e nem da CAD sobre a produção de massa seca da parte aérea, a produção de lâmina foliar, colmo e material senescente.

Palavras-chave: Pastagem, Fertactyl e déficit hídrico

1. INTRODUÇÃO

As áreas pastoris correspondem a 20% da superfície do globo terrestre e ocupam três bilhões de hectares no mundo, (GOMES FILHO, 2012). As pastagens são uma das fontes mais econômica de alimentação de ruminantes e o Brasil se destaca por apresentar grande área territorial e condições climáticas favoráveis ao crescimento de plantas forrageiras tropicais (BARCELLOS, 1996).

O Brasil possui grandes áreas de pastagem, porém parte delas está em estado de degradação, sendo este um dos principais problemas dos sistemas de produção. Isto é devido à falha no manejo, levando a baixa produção de carne por ha. O manejo correto tem como finalidade aperfeiçoar a produção forrageira, visando o melhor desempenho animal e a maior produção de carne por ha (GOMIDE; GOMIDE, 2001).

A deficiência hídrica é um importante problema mundial quando comparado a qualquer outro estresse ambiental (EFEOĞLU et al., 2009). O estresse hídrico pode afetar diretamente o crescimento através da limitação da expansão foliar. A área foliar é importante, porque em geral a fotossíntese é proporcional a ela. A expansão foliar é sensível ao estresse hídrico, sendo completamente inibida sob níveis moderados de estresse, o que afeta severamente as taxas fotossintéticas (TAIZ; ZEIGER, 2004).

O ajuste osmótico é uma das principais respostas das plantas ao estresse hídrico e está correlacionado ao grau de resistência. Neste mecanismo, ocorre a biossíntese e o acúmulo de solutos compatíveis, no vacúolo ou no citosol, com função osmoprotetora, o que mantém o equilíbrio hídrico e preserva a integridade celular de proteínas, enzimas e membranas, para a continuidade das atividades vitais, e constitui uma das estratégias adaptativas vegetais aos múltiplos efeitos causados pelos estresses (CARLIN, 2009). Os vegetais, sob estresses ambientais, utilizam mecanismos complexos que contribuem para tolerar curtos períodos de condições adversas. Dentre esses mecanismos, destaca-se o acúmulo de substâncias denominadas "osmólito compatíveis", que atuam na proteção de macromoléculas e na manutenção do turgidez celular, preservando a integridade das células nas atividades vitais de crescimento e desenvolvimento do vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A glicina betaína não possui, exclusivamente, a função osmoprotetora nas células, pois a molécula pode ser sintetizada a partir da colina ou os precursores para ser utilizada, em via metabólica, para formar compostos ligados à síntese do hormônio etileno e da molécula piruvato, além de ser fonte de carbono, nitrogênio e energia (MUNÔZ-CLARES; VELASCO-GARCIA, 2004).

O bioestimulante Fertiactyl GZ[®], da empresa TIMAC AGRO, é recomendado para aplicação em diferentes estágios da planta via fertirrigação por gotejamento, aspersão e outras formas de aplicação. Possuindo glicina-betaína, objetivando uma maior tolerância á seca acarretando uma utilização da forrageira com uma melhor qualidade nutricional por um período maior na época da seca ou em caso de veranicos.

2. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses do bioestimulante Fertiactyl GZ[®] na produtividade e características estruturais das gramíneas do gênero *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes condições de capacidade água disponíveis no solo (CAD).

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Cenário da Pecuária Brasileira

A atividade agropecuária tem sido uma das principais responsáveis pelo crescimento econômico do Brasil e a concorrência internacional em plena globalização tem exigido maior eficiência na aplicação dos insumos para aumento na produtividade das plantas forrageiras e maior eficiência na utilização da forragem produzida (MARCELINO et al., 2006). Nas duas últimas décadas, foram introduzidas no Brasil, gramíneas tropicais melhoradas e adaptadas, sendo bastante produtivas quando utilizadas práticas de manejo adequadas. Entre elas, destaca-se a *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.). Stapf cv. Marandu, uma espécie de forrageira originária da África tropical. A partir de 1977, a cultivar foi adquirida pela Embrapa Gado de Corte – CNPGC e pela Embrapa Cerrados - CPAC, sendo incluído no processo de avaliação de plantas forrageiras desses Centros de pesquisa. Em 1984, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada pela EMBRAPA como opção forrageira para a região dos Cerrados (NUNES et al., 1985).

O sistema de criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais, comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade da propriedade (PARDO et al., 2003).

Em 1995, 153 milhões de bovinos eram criados em 178 milhões de hectares. Em 2006, segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2006) eram 170 milhões de cabeças em 172 milhões de hectares de pastagens, das quais cerca de 120 milhões de hectares são pastagens cultivadas, sendo 51 milhões somente na região dos Cerrados, (MACEDO, 2005). Houve, portanto, um aumento da eficiência, sem alterar a área de pastagem utilizada.

O Brasil apresenta características climáticas que favorecem a exploração de forrageiras tropicais com elevado potencial de produção de biomassa. Nos ecossistemas de pastagens, o potencial de produção pode ser determinado geneticamente; entretanto, fatores ambientais como temperatura, luminosidade e disponibilidade hídrica influenciam as respostas fisiológicas das pastagens (ZHU et al., 2008).

Os estudos de estratégias de manejo do pastejo com gramíneas tropicais têm contemplado a interface solo-planta por meio de avaliações morfofisiológicas e ecológicas das forrageiras. Em adição, tem-se estudado a interface planta-animal, visando à criação de estrutura favorável pra o melhor desenvolvimento da planta e animal. A partir desse conhecimento, tem sido possível fazer recomendações de manejo mais eficientes. Dessa forma, a morfogênese e a estrutura do pasto, associados à mensuração das respostas dos animais no ambiente pastoril, têm sido fundamentais para a compreensão dos efeitos de ações de manejo do pastejo nos processos intrínsecos ao ecossistema pastagem. Outra característica estrutural de importância para o estudo da morfogênese é o número de folha viva por perfilho, que é constante genotípica, mas varia com as condições de meio e de manejo, tais como disponibilidade hídrica e adubação (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

O termo seca indica um determinado período sem precipitação de água considerável, no qual o conteúdo é reduzido de tal modo que as plantas sofrem de falta de água. No Brasil Central pecuário, a produção de forragem é dividida em período da água e período da seca. Segundo Pizarro et al. (1996), as gramíneas do gênero *Brachiaria* no período das águas, acumulam de 77 à 90% da produção total de matéria seca. Conseqüentemente, pastos com essas forrageiras comportam elevadas taxas de lotação nesse período, que são drasticamente reduzidas durante o período seco (EUCLIDE, 2001)

3.2. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

As gramíneas do gênero *Braquiária* ocupam mais de 50% da área de pastagens cultivadas no Brasil, graças à sua adaptação às variadas condições de clima e solos. Porém, esta percentagem deve ser aumentada, pois 90% das sementes de gramíneas forrageiras comercializadas na Amazônia foram de *Braquiária*(IBGE, 2006).

A *Braquiária* foi originada da região vulcânica da África, onde os níveis de fertilidade do solo eram bons, com precipitação pluvial anual ao redor de 700 mm e cerca de oito meses de seca no inverno, persistência, com boa rebrota para produção de forragem, com produção média anual de 4.000 a 8.000kg/ha de massa seca podendo chegar a 20.000kg.h⁻¹ano(ALCÂNTRA; BUFARAH, 1992). Embora

essa forrageira apresenta bom desempenho produtivo na maioria dos solos brasileiros, expressa o seu maior potencial em solos de fertilidade média a alta (BORGHI, 2004).

O capim Marandu apresenta elevado potencial de produção de massa verde, sendo muito usado na alimentação de ruminantes em geral (SOARES FILHO, 1994). Além de ser tolerante às condições adversas, são extremamente responsivas às adubações, podendo ser encontradas produções bastante elevadas de até 36 toneladas de massa seca por hectare por ano, segundo relatos de Ghisi e Pedreira (1987).

Nunes et al. (1984) descreveu a cultivar Marandu como uma planta que apresenta crescimento cespitoso, colmos iniciais com crescimento prostrado, emissão de perfilhos predominantemente eretos e altura de 1,5 a 2,5 metros. Os colmos floríferos são eretos, com perfilhamento nos nós superiores levando à proliferação de inflorescências que atingem até 40 centímetros de comprimento, geralmente com 4 a 6 ráculos. Suas lâminas foliares são largas e longas, glabras na face superior, com pubescência na face inferior, e bordos não cortantes. Apresentam bainhas pilosas, e entrenós com pelos na porção apical (NUNES et al., 1985).

3.3 Bioestimulante (Fertactyl Gz®)

Recentemente, foi lançada no mercado uma linha de produtos que contêm em sua composição, além de macros e micronutrientes, aminoácidos livres, e, segundo os fabricantes, auxiliam no enraizamento e desenvolvimento da muda, reduzindo o estresse do transplante (BEZERRA, 2007).

A suplementação de nutrientes nas culturas pode ser realizada através da aplicação foliar, possibilitando, maior desempenho da cultura no campo. O Fertactyl Gz®, produto da empresa TIMAC AGRO, 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 (K₂O), ácidos húmicos e fúlvicos, zeatina e 29% de glicina betaína.

As substâncias húmicas (ácidos húmicos e fúlvicos) são responsáveis pelo alongamento do sistema radicular. Quando aplicada as substâncias húmicas tiveram um aumento de 37% sobre o comprimento radicular e 125% sobre a massa das raízes de cevada. Em azevém, a utilização dessas substâncias favoreceu o aumento de 100,8% no comprimento das raízes (BEZERRA, 2007). 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; FOLLA, 2007).

A glicina betaína (N, N, N-trimetilglicina) é uma molécula que contém substâncias de características ácidas ou básicas dependendo do meio em que se encontra (aminoácidos e proteína), bipolar, mas eletricamente neutra em ampla faixa de valores de pH. Esta molécula possui a propriedade de interagir com macromoléculas que dissolvem em água quanto as que não dissolvem (lipídios e gordura), enzimas e complexos protéicos, (SAKAMOTO; MURATA, 2002). A glicina betaína (GB) constitui um osmólito compatível com ampla ação protetora das funções fisiológicas de células sob estresses abióticos, destacando importante função na

adaptação das plantas ao estresse salino (YANG et al., 2003) com função de agir na estabilidade da estrutura quaternária das proteínas quanto no complexo estrutural da membrana celular (Le RUDULIER et al., 1984).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em viveiro telado com cobertura plástica transparente, na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, campus de Cassilândia, localizada à latitude 19°06'48" S, longitude 51°44'03" W, altitude de 471 m. A média da temperatura mínima e máxima foram 18,54°C e 35,8°C, respectivamente. No período de 16 de março a junho de 2013.

O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial (2x5) com duas capacidades de água disponível (30 e 100%CAD) e cinco doses do produto (0, 250, 500, 750, 1000 ml.ha⁻¹). Formando dez tratamentos, com quatro repetições.

A semeadura do capim-marandu (*Brachiaria brizantha*. cv. Marandu) foi realizada em 16 de março de 2013 em vasos de plástico com capacidade de 8L preenchidos com terra peneirada com média de 15 sementes por vaso. O solo utilizado é classificado como Neossolo Quartzarênico, no qual não foi necessário realizar a calagem, pois a saturação por bases (V%) estava próxima de 60% de acordo com a análise química do solo na camada superficial (0 a 20 cm) (Tabela 1).

TABELA 1 – Característica química do solo

pH	MO (CaCl ₂) (g dm ⁻³)	P resina (mg dm ⁻³)	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V	Ca/CTC	Mg/CTC	m
			-----mmol _c dm ⁻³							(%)	-----		
5,4	18	13	22	0	2,5	18	11	32	53,5	59	34	21	0

A adubação de plantio foi realizada de acordo com a análise de solo, utilizado dose equivalente a 5, 60, e 30 kg.ha⁻¹ de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), respectivamente. A adubação de cobertura foi realizada 35 dias após a semeadura. As doses utilizadas foram equivalentes a 150, 60 e 30 kg.ha⁻¹ de NPK. (FIGURA 2).



FIGURA 1. – Semeadura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS. 2013



FIGURA 2. - Adubação *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS. 2013

Após a emergência das plantas, foi feito o desbaste deixando apenas cinco plantas por vaso, sendo realizado o acompanhamento do peso dos vasos diariamente a fim de verificar a necessidade de água para manter os tratamentos de 30 e 100% da CAD, (FIGURA 3).



FIGURA3- Pesagem de vasos diariamente



FIGURA 4 - Verificação da temperatura

A aplicação do Fertiactyl GZ® via foliar foi realizada após o corte de uniformização. A produção de forragem foi determinada diretamente pela colheita com tesoura de poda ao nível do solo, após um mês da aplicação do produto Fertiactyl GZ® (FIGURA 5). As amostras foram pesadas e fracionadas em lâminas foliares, colmos (colmo + bainha foliar) e material morto. O material separado foi colocado em sacos de papel e pesado (FIGURA 6). Posteriormente foi 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 7).



FIGURA 5- Corte de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS. 2013



FIGURA 6 – Separação da parte aérea de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS. 2013



FIGURA 7- Pesagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cassilândia-MS. 2013.

Os dados obtidos foram submetidos à análise à variância. A média referente produção de massa seca, lâmina foliar, colmo e senescência em função das doses de Fertiactyl GZ®, foram comparados pelo teste Tukey (5%). Para a análise de variância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se verificou efeito significativo da interação entre as doses de Fertiactyl GZ®, bioestimulantes e a capacidade de campo para todas as características avaliadas (produção de massa seca, lâmina foliar, colmo e senescência) (Tabela 2). Os níveis do bioestimulante não tiveram efeito sobre a produção de lâmina foliar, colmo e material senescente ($P < 0,05$) (Tabela 2), as quais tiveram média de 8,93, 5,83 0,77 e produção total 15,55 g/vaso.

TABELA 2 Representação estatística de lâmina foliar, colmo, senescência e produção total, em função das doses de Fertiactyl GZ®.

Dose de Fertiactyl GZ (mL.ha-1)	Lamina foliar (g/vaso)	Colmo (g/vaso)	Senescência (g/vaso)	Produção Total (g/vaso)
0	9,80	6,88	0,85	17,50
250	8,92	5,95	0,82	15,67
500	8,67	5,57	0,77	15,56
750	8,30	4,98	0,67	13,95
1000	8,96	5,80	0,77	15,05
CV(%)	17,86	31,39	20,61	21,79

Apesar de o produto apresentar em sua composição 13% de nitrogênio (N) total, 5% de óxido de potássio (K_2O), que são nutrientes importantes para o desenvolvimento da planta, a sua aplicação não teve influência sobre a produção. Isso pode ter ocorrido devido à adubação com N, P e K realizada na semeadura e após o corte.

Bezerra et al. (2007) avaliando efeito de doses de Fertiactyl GZ® sobre a massa seca da parte aérea em mudas de alface, verificaram comportamento linear do bioestimulantes em função das concentrações. Houve um incremento da massa seca à medida que se aumentou a concentração do produto.

Costa et al. (2000) 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.

De acordo com os dados estatísticos, não houve efeito da CAD sobre a produção de massa seca de lâmina foliar, colmo e senescência docapim Marandu ($P < 0,05$).

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

CAD	Lamina foliar (g/vaso)	Colmo (g/vaso)	Senescência (g/vaso)	Produção Total (g/vaso)
30	8,84	5,61	0,75	15,19
100	9,02	6,06	0,81	15,90
CV%	17,86	31,39	20,61	21,79

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 estresse hídrico reduziu a taxa fotossintética líquida, a condutância estomática, a taxa respiratória, a área foliar e a biomassa seca. De acordo com esse autor, à média que se amentou o teor de água no solo de 20% para 26%, essas características alcançaram maiores valores.

Avaliando a produção de biomassa do capim-marandu sob influência do déficit hídrico, verificou que o estágio de desenvolvimento em que as plantas foram submetidas à restrição hídrica afetou significativamente a produção de MS de lâmina foliar. O nível de água no solo afetou negativamente a produção final de MS da parte aérea, folhas verdes, colmos e de raízes ($P < 0,05$), ocorrendo menor produção destas frações quando o déficit hídrico foi equivalente a 25%CAD.

A menor produção de MS senescente ocorreu nas plantas submetidas a um déficit hídrico de 25%CAD o que foi explicado pela redução na formação de folhas novas e consequentemente na senescência destas, o que não ocorreu nos demais tratamentos, que se desenvolveram normalmente durante o período de estabelecimento. (ARAUJO, 2008)

Andrade et al. (2005) observou maior taxa de senescência foliar em plantas de *Pennisetum purpureum Schum.* cv. Napier submetidas à brotação sob suplementação hídrica constante (irrigação), quando comparadas às não irrigadas,

fato justificado pelo desenvolvimento mais acelerado das plantas irrigadas e, conseqüentemente, do processo de senescência.

Porém os resultados encontrados neste experimento não demonstraram efeito da 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 30% de CAD, respectivamente.

6 CONCLUSÃO

Nas condições desse experimento não houve efeito do bioestimulante Fertiactyl GZ®, aplicado em diferentes doses via foliar na cultura da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre a produção (lâmina foliar, colmo e material senescente).

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

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

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1992. 150p.

ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S.; et al. **Características morfogênicas e estruturais do capim-elefante “Napier” adubado e irrigado**. **CiênciaAgrotécnica**, v.29, p.150-159, 2005.

ARAUJO L.C.; SANTOS P.M.; MENDONÇA F.C.; MOURÃO G.B.; **Avaliação do capim-marandu sob déficit em casa de vegetação, no período de esbecimento**, 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Lavras-MG-UFLA, 2008.

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. de O. **Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária de bovino nos cerrados**. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO BIODIVERSIDADE E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E FIBRAS NOS CERRADOS. 8., 1996,

BEZERRA, P. S. G.; GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F. **Utilização de Bioestimulante na Produção de Mudas de Alface**. **Científica**, Jaboticabal-SP, v.35, n.1, p.46 - 50, 2007

BRAY, E. A.; BAILEY-SERRES, J.; WERETILNYK, E. **Responses to abiotic stress**. In: Buchanan, B.; Gruissem, W.; Jones, R. (eds). **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. 3a Impressão. 2001. **American Society of Plant Physiologists, Rockville, Cap.22**, p. 1167-1168.

CARLIN S.D.; SANTOS D.M.M, **Indicadores fisiológicos da interação entre déficit hídrico e acidez do solo em cana-de-açúcar**; Pesquisa Agropecuária Brasileira; vol.44; n.9; Brasília-2009.

COSTA, N.A.; MOURA CARVALHO, L.O.D.; TEIXEIRA, L.B. **Sistema de manejo das pastagens cultivadas**. In: COSTA, Norton Aamador; et al. Pastagens cultivadas na Amazônia. 1. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 36-50.

DURU, M.; DUCROCQ, H. **Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime**. *Annals of Botany*, v.85, p.645-653, 2000.

EFEOĞLU, B.; EKMEKÇI, Y.; ÇIÇEK, N. **Physiological responses of three maize cultivars to drought stress and recovery**. *South African Journal of Botany*, v.75, p.34-42, 2009.

EUCLIDES, V.P.B. **Produção intensiva de carne bovina em pasto**. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 2., 2001, Viçosa. Anais. Viçosa: UFV, 2001. p.55-82.

GOMES FILHO P.A.G. **Sensibilidade da *Brachiariabrizanthacv* .Marandu ao excesso de água no solo**. Piracicaba, SP. USP, 2012, 47p. il. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. **Utilização e manejo de pastagens**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 808-825

GHISI O. M. A.; PEDREIRA J. V. S. **Características agronômicas das principais Brachiaria spp.** In: PEDREIRA J. V. S.; MEIRELLES N. M. F. (Ed.). ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO Brachiaria, Nova Odessa, 1986. Anais. Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 19-58.

GUMA, J.M.C.R. **Parâmetros da pastagem e produção animal em campo nativo adubado e fertilizado com diferentes doses de nitrogênio, submetido ao diferimento para utilização no outono-inverno.** 2005. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

IBGE. Censo agropecuário 2006: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: www.ibge.gov.br/.../agropecuaria/censoagro/...2006/Brasil_censoagro2006.

Acessoem: out.2013

Le RUDULIER, D. ; STROM, A. R.; DANDEKAR, A. M. ; SMITH, L. T. ; VALENTINE, R. C. **molecular biology of osmoregulation.** Science New York, v.2004, p. 1064-1068, 1984.

LEMAIRE, G., CHAPMAN, D. **Tissue flows in grazed plant communities.** In: **systems.** CAB International. p.03-36, 1996.

MACEDO, M. C. M. **Pastagem no ecossistema Cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: SBZ/UFG, 2005 a.p.36-84.

MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F. et al. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas.** São Paulo: Pioneira, 1974. 727p.

MARCELINO, K.R.A. et al. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. Rev. bras. zootec., vol.35 no.6 Viçosa. 2006.

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

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

NUNES, S.G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I. et al. **Brachiariabrizantha cv. Marandu.**2.ed. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1984. 31p. (Documentos, 21).1985

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHA R.J.; MONK, P.L. **Comportamento ingestivo Sitio Argentino de Producción Animal 11 de 13 12 diurno de novillos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética.** Revista Brasileira de Zootecnia. v. 32, n. 6, p. 1408-1418, 2003.

PAULINO, M.F. DETMANN, E,ZERVOUDAKIS, J.T. **Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens.** SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2,2001, Viçosa. "Anais..." Viçosa: SIMCORTE, 2001. 187-233.

PIZARRO E.A.; VALLE C.B.; SELLER-GREIN G.; SCHULTZE-KRAFT R.; ZENNER A.H.; **Regional experience Withbrachiaria tropical America-savannas.**In: MILES J.W.; MAASS B.L.; VALLE C.B.:(ed)**Brachiaria: biology, agronomy and improvement.** Calli: CIAT, Campo Grande: Embrapa-CNPCC, 1996; p. 225-246.

SAKAMOTO, A.; MURATA, N.**The role of glycine betaine in the protection of plants from stress: clues from transgenic plants.**Plant, Cell and Environment, Oxford, v. 5, p. 163-171, 2002.

SANTOS M.E.R.; FONSECA M.D; GOMES V.M.;SILVA S.P.; ALBINO R.L.;**Características Estruturais do capim-braquiária sob regimes de lotação contínua com bovinos**Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, n.10, p.2-2010

SILVA, M. de L. O. E.; Farias, M. A. de; Morais, A. R. de; Andrade, G. P.; Lima, E. M. de C. **Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.5, p.482-488, 2007.

SILVA, W.,**Interferência de Brizantha sobre Eucalyptuscitriodora e E.grandis, cultivados em solos com diferentes teores de água.** Viçosa, MG.UFV,1997.89p. Tese(Doutorado em Fitotecnia)_ Universidade Federal de Viçosa, 1997

SIRONI, M.; FORNILI, A.; FORNILI, S. L. **Water interaction with glycine betaine : A hybrid QM/MM molecular dynamics simulation. PhysicalChemistryChemicalPhysics, Cambridge**, v. 3, n. 6, p. 1081-1085, 2001.

SOARES FILHO, C.V. **Recomendação de espécie e variedade de Brachiariapara diferentes condições** In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de;FARIA U. P. de (Ed.). SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM - Brachiaria, 11. , Piracicaba, SP, 1994. **Anuais**-Piracicaba: FEALQ, 1994. 25-49.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

VEIGA, J.B. Rehabilitation of degraded pasture areas. In: **SYMPOSIUM/WORKSHOP ON MANAGEMENT AND REHABILITATION OF DEGRADED LANDS ANDSECONDARY FORESTS IN AMAZON. Proceedings.** Rio Piedras: International Institute of Tropical Forestry: USDA-Forest Science, 1995. p. 193-202.

YANG, W. J.; RICH, P. J.; AXTELL, J. D.; WOOD, K. V.; BONHAM, C. C.; EJETA, G.; MICKELBART, M. V.; RHODES, D. **Genotypic variation n for glycinebetaine in sorghum**. Crop Science, Madison, v. 43, p. 162-169, 2003.

ZHU, X.G.; LONG, S.P.; ORT, D.R. What is the maximum efficiency with which photosynthesis can convert solar energy into biomass? **CurrentOpinion in Biotechnology**, v.19, p.153-159, 2008.