

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

**Aplicação de bioestimulante em capim-marandu  
sob o teor de proteína bruta e fibra em detergente  
neutro**

**Acadêmico: Andrey Carmona Cervigni**

Cassilândia-MS

Novembro/2015

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

**Aplicação de bioestimulante em capim-marandu  
sob o teor de proteína bruta e fibra em detergente  
neutro**

**Acadêmico(a): Andrey Carmona Cervigni**

**Orientador(a): Prof. Dra. Ana Carolina Alves Rochetti**

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

Cassilândia-MS

Novembro/2015

*“Cada sonho que você deixa pra trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir”*

Steve Jobs

“Procure ser uma pessoa de valor, em vez de procurar ser uma pessoa de sucesso. O sucesso é consequência.”

Albert Einstein

Aos meus avós Emilio (*in memoriam*), Aurita, Antônio e Lúcia por todo o amor e carinho recebido. Aos meus pais Antônio Sergio e Maria Helena pelo amor imensurável, pelo exemplo de caráter, pela confiança e dedicação. Ao meu tio Gilmar que sempre foi meu segundo pai, pela nossa grande amizade.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por sempre estar me guiando e por ter me dado força e sabedoria para chegar até aqui.

Aos meus pais Sérgio e Helena pelo amor incondicional, por todos os conselhos, orientações que me fizeram chegar até onde cheguei.

Aos meus avós Antônio, Lúcia e Aurita por todo amor e apoio que sempre recebi. Ao meu avô Emilio (In memoriam) que mesmo não estando presente, sempre esteve em meus pensamentos e orações me ajudando.

Aos meus tios, em especial aos meus tios João Nestor e Gilmar por sempre me apoiarem, pelos conselhos, sempre me ajudando e orientando para que pudesse chegar até onde cheguei. As minhas tias Sueli e Suzete por todo o amor e incentivo, desde a infância.

Meus primos, em especial ao Eduardo e Carol pela amizade e carinho, os melhores conselhos, por sempre me apoiarem e pelos churrascos da vida.

Meus amigos de Penápolis, a turma "Tumor", em especial, Saulo, Diego, Alexandre, Gabriela, Ana Clara e Natália pela amizade e companheirismo de anos, cada risada, churrasco, conselhos, momentos que sempre ficarão na minha memória.

A Fundação Chapadão pela oportunidade de estágio, em especial ao Alfredo e Juliano por todo o ensinamento e pela amizade. A equipe do fungicida pela amizade e parceria.

A X turma da agronomia pelas grandes amizades, momentos que sempre ficarão marcados. Em especial ao Álvaro (Tissum), Leonardo (Rato), Éder, Estefânia, Fernanda, Patrícia e Gabriela.

Ao Thiago (Normal) e o José Edson (Gineceu), pela grande amizade que construí, por toda ajuda e parceria nesses anos e que me mostraram que existem irmãos sem ser de sangue.

A República H- Romeu, Elson (Marmita) Hallysson (Tiguera), Murilo (Boracéia), Ricardinho, pela grande amizade, pela convivência em família, festas, momentos únicos que nunca me esquecerei. Em especial ao Leandro (Gordela), pela irmandade de sempre, pelos conselhos e ajudas, por sempre me apoiar.

A Dani por todas as vezes que me ajudou, pelo grande incentivo e pelas indicações de séries, o meu muito obrigado.

Aos professores da UEMS, que me transmitiu seus conhecimentos e sempre me incentivou a ir adiante. Em especial a professora Susiane pela paciência e dedicação em suas aulas, pela amizade e por ter aceitado o convite de ser minha banca.

A professora Ana Carolina, por ter me dado a oportunidade de desenvolver projetos científicos, por ser minha orientadora, sempre me ajudando e orientando da melhor forma possível e sempre me dando conselhos, muito obrigado.

Ao Rafael Barreto (Tatu), por ter aceitado o convite de ser minha banca e pelas ajudas.

A empresa Stoller, a UEMS e ao Cnpq por todo o apoio no meu projeto de iniciação científica.

A todos que diretamente e indiretamente me ajudaram para que pudesse chegar até onde cheguei. Muito obrigado.

## Aplicação de bioestimulante em capim-marandu sob o teor de proteína bruta e fibra em detergente neutro

### RESUMO

O emprego de bioestimulante pode beneficiar a qualidade das forrageiras, porém seu comportamento pode variar entre as estações seca e chuvosa. Objetivou-se avaliar o teor de Proteína bruta (PB) e Fibra em detergente neutro (FDN) de capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv Marandu) mediante aplicação do bioestimulante em diferentes épocas. O trabalho foi realizado na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia/MS, no ano de 2013. Foram realizados dois experimentos, sendo: Experimento I – com um delineamento experimental  $2 \times 4 + 1$ , designado por: duas formas de aplicação do bioestimulante (dose única e dose dividida em duas aplicações) e quatro doses (250, 500, 750 e 1000 mL.ha<sup>-1</sup>), em três épocas de avaliação (fevereiro, março e abril) e testemunha (sem aplicação); Experimento II – com um delineamento experimental  $4 \times 5 + 1$ , designado por: quatro épocas de avaliação (junho, agosto, setembro e outubro) e cinco doses de bioestimulante (250, 500, 750, 1000 e 1250 mL.ha<sup>-1</sup>), e testemunha (sem aplicação), com quatro repetições. A coleta da parte aérea foi realizada pelo método do quadrado, sendo retirado uma sub-amostra, posteriormente seca a 65 °C em estufa, e moída em moinho de facas após a secagem. O material obtido foi analisado quanto ao teor de PB e FDN. Houve diminuição do teor de FDN com emprego de doses crescentes de bioestimulante. A dosagem de 642,85 mL.ha<sup>-1</sup> propiciou maior teor de PB em capim-marandu no período seco. O emprego de bioestimulante melhora a qualidade de forragem de capim-marandu.

Palavras-chave: *Urochloa brizantha*; qualidade de forragem; bioestimulante em forrageiras

## Biostimulant application marandugrass under the crude protein and neutral detergent fiber

### ABSTRACT

The use of biostimulant can benefit the quality of forage, but their behavior can vary between dry and rainy seasons. The goal was to evaluate the content of crude protein and neutral detergent fiber in marandugrass (*Urochloa brizantha* cv Marandu), by applying biostimulant at different times. The study was held at the State University of Mato Grosso do Sul, University Unit of Cassilândia/MS, in 2013. Two experiments were performed, they are: Experiment I – with an experimental delimitation 2x4+1, designated by: two forms of application of biostimulant (single dose and a dose split into two applications) and four doses (250, 500, 750 and 1000 mL.ha<sup>-1</sup>), at three evaluation periods ( February, March and April) and control (no application) ; Experiment II – with an experimental delimitation 4x5+1, designated by: four evaluation periods (June, August, September, October ) and five doses of bioestimulant (250, 500, 750, 1000 e 1250 mL.ha<sup>-1</sup>), and control (no application), with four replications. The collection of the aero part was held by the square method, and a subsample was removed, then dried at 65 °C in a greenhouse, and ground in a knife mill after drying. The material obtained was analyzed for CP and NDF content. There is decrease in the content of NDF with employment of increasing doses of biostimulant. The dosage of 642.85 mL.ha<sup>-1</sup> provided higher CP content in marandu grass at the dry period. The use of biostimulant improves the quality of marandugrass forage.

Key-words: *Urochloa brizantha*; quality of fodder; biostimulant in forage

### INTRODUÇÃO



Dentre as espécies mais cultivadas na região do cerrado brasileiro destaca-se a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, por apresentar alta capacidade de adaptação, persistência a seca e tolerância a cigarrinha das pastagens. No Brasil o pastejo é a principal forma de alimentação do rebanho bovino, portanto a manutenção de pastagens de boa qualidade é crucial para o desempenho adequado do rebanho, destacando-se como tática de manutenção a adubação nitrogenada e período de descanso da pastagem. Tal manutenção visa aumento na produção de massa da forragem, com maior valor nutritivo. A qualidade da planta forrageira é representada pela associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário, entre outros fatores (Mott 1970). Os constituintes que determinam a qualidade da forragem (PB, FDN e FDA), variam com a idade e parte da planta, fertilidade do solo, condições climáticas e manejo ao qual a forragem foi submetida (Gerdes 2000).

Novas tecnologias como o uso de reguladores vegetais têm sido empregadas visando incremento na produção e qualidade das culturas. Segundo Taiz e Zeiger (2006), as citocininas, auxinas e giberelinas são hormônios atuantes na quebra de dormência de gemas, alongamento e divisão celular, transporte de nutrientes e no aumento de tecidos meristemáticos, portanto extramamente importantes para o desenvolvimento vegetal. Além disso, a citocinina parece manter em alto nível a síntese de proteínas e enzimas, retardar a degradação de proteína e clorofila, mantendo o vigor celular (Almeida 2005).

Bertolin et al. (2008) estudando o efeito da aplicação do bioestimulante nas sementes e via foliar, em diferentes épocas do desenvolvimento da soja, não observaram influência do biorregulador nos teores de proteína bruta, no rendimento de grãos e no rendimento de proteína bruta, todavia o teor e o rendimento de proteína solúvel variaram em função da aplicação do bioestimulante tanto em tratamento de sementes

quanto em aplicações foliares. Não há informações na literatura sob o uso de bioestimulante na melhora da qualidade de espécies do gênero *Urochloa*. Porém, existe a hipótese de que o regulador possa melhorar a qualidade do capim e tal comportamento pode variar entre a estação chuvosa e seca.

Mediante a necessidade da ampliação de estudos com bioestimulantes em pastagens, em função da melhora da qualidade da mesma objetivou-se avaliar o desempenho bromatológico de capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) mediante aplicação do bioestimulante em diferentes concentrações e épocas de avaliação da pastagens.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de produção de pastagens da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Cassilândia (19°05' S, 51°48' W e altitude de 510 m), entre janeiro e outubro de 2013. Os trabalhos foram conduzidos numa área já estabelecida de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 1999). O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é tropical com estação seca.

Foram realizados dois experimentos em blocos casualizados, sendo: Experimento I – realizado no período chuvoso em transição para o período seco, com um delineamento experimental 2x4+1, designado por: duas formas de aplicação do bioestimulante (dose única e dose dividida em duas aplicações) e quatro doses (250, 500, 750 e 1000 mL.ha<sup>-1</sup>) e testemunha, sendo avaliado em três épocas (fevereiro, março e abril); Experimento II – realizado no período seco em transição ao período chuvoso, com um delineamento experimental 4x5+1, designado por: quatro épocas de

avaliação (junho, agosto, setembro e outubro) e cinco doses de bioestimulante(250, 500, 750, 1000 e 1250 mL.ha<sup>-1</sup>), e testemunha (sem aplicação), com quatro repetições.

Os dados de precipitação foram retirados dos dados meteorológicos do INMET, retirados pela estação automática A742 – Cassilândia (experimento I – Figura 1; experimento II – Figura 2).



Figura 1. Precipitação na região de Cassilândia/MS, entre os meses de janeiro a abril de 2013



Figura 2. Precipitação na região de Cassilândia/MS, entre os meses de maio e outubro de 2013.

As parcelas experimentais apresentaram 6 m<sup>2</sup>, onde em ambos os experimentos as aplicações foram realizadas ao se iniciar o perfilhamento, e a segunda aplicação do Experimento I sete dias após a primeira aplicação, em sucessão a roçagem da área de pastagem, mantendo as plantas a uma altura de 15 cm. Para aplicação do produto as diferentes doses diluídas em água deionizada e pulverizadas via foliar nos períodos entre 7:00 e 9:00 da manhã, com auxílio de bomba manual de pressão. Os reguladores vegetais presentes no bioestimulante são ácido índolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%.

A adubação foi realizada conforme a análise de solo da área, que demonstraram (Tabela 1):. Após os cortes, a adubação nitrogenada era realizada com 160 kg.ha<sup>-1</sup> de N-uréia na área experimental, parcelada em três aplicações.

Tabela 1 - Análise química do solo anterior à instalação do experimento 1.

Prof	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	P(res)	S	M.O	CTC	V	M
M	CaCl <sub>2</sub>	cmolc dm <sup>3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>		g dm <sup>3</sup>	cmolc dm <sup>3</sup>	%		
0-0,2	4,8	9	7	2	-	1,4	2	1	14	39,4	44	-
Prof	B	Cu		Fe		Mn		Zn				

M	----- mg dm <sup>-3</sup> -----				
0-0,2	0,09	0,3	8	8,1	0,2

Para coleta da parte área, realizada 30 dias após a aplicação do bioestimulante, foi utilizado um quadrado de 1 m<sup>2</sup>, sendo o mesmo jogado aleatoriamente dentro da parcela experimental e em seguida realizado o corte ao nível do solo de todas as plantas. Foi retirado da parte área colhida uma sub-amostras, que posteriormente foi seca em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, pelo período de 72h e logo após, moída em moinhos de facas, onde o material obtido foi usado para as análises. Posteriormente a parte área foi analisada quanto aos teores de proteína bruta (Association of Official Agricultural Chemist – AOAC, 1990) e fibra em detergente neutro – FDN (Goering & Van Soest, 1970) (somente no primeiro experimento).

Os dados foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando significativo ao nível de 5% de probabilidade, aplicou-se o teste de Tukey para os fatores qualitativos e verificou-se ajuste de regressão para as doses de bioestimulante (Banzatto & Kronka 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

(i) Experimento I: estudo de bioestimulante em pastagens na transição do período chuvoso para início do seco

O teor de PB foi influenciado apenas pela época de cortes, já o teor de FDN foi influenciado pelas doses de bioestimulante e época de avaliação (Tabela 2).

Tabela 2. Proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em função de aplicação de diferentes doses de bioestimulante, número de aplicação e época de avaliação de capim marandu. Cassilândia-MS, 2013

Dose (mL.ha <sup>-1</sup> )	Proteína bruta (%)	Fibra em detergente neutro (%)
0	6,40	70,02
250	6,28	68,71
500	6,47	66,74
750	6,80	65,40
1000	6,56	64,20
Ajuste de regressão	N.S.	R.L.
Número de aplicações		
1	6,52	66,60
2	6,54	65,93
F	0,09 <sup>N.S.</sup>	4,53 <sup>N.S.</sup>
Época		
Fevereiro	<sup>M</sup> 8,19 a	65,91 a
Março	6,17 b	69,32 b
Abril	5,18 c	64,81 a
F	78,59**	11,14**
CV(%)	6,33	15,92

<sup>M</sup>Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; R.L. – regressão linear; \*\*significativo a 1% de probabilidade; <sup>N.S.</sup>Não significativo; C.V. – coeficiente de variação.

As aplicações parceladas de bioestimulantes não exerceram influência sob os teores de PB e FDN das pastagens de capim-marandu, sendo portanto não recomendado sua aplicação desta forma, por acarretar maior demanda e custo para sua realização de duas aplicações (Tabela 3).

Maior teor de PB foi verificado nos mês de fevereiro, com diminuição posterior nos cortes subsequentes, e um maior FDN foi verificado no mês de março (Tabela 1). Estudando fontes de nitrogênio em capim-marandu Benett et al. (2008) verificaram que maior teor de PB ocorre no primeiro corte da pastagem, ao incrementar as doses de N, e que há diminuição dos valores nos cortes posteriores, atribuindo esta diminuição ao baixo regime pluviométrico do período de coleta. Tal resultado se assemelha ao verificado, pois na região de Cassilândia/MS, nos períodos de avaliação dos meses de março e abril há diminuição do regime pluviométrico (Figura 1)..

Teores mais elevados de PB são requeridos para o atendimento das exigências proteicas do animal (Benett et al. 2008). Segundo Soest (1994), teores de PB abaixo de 7% reduz a digestibilidade e ingestão de massa do animal. No presente estudo, foi verificado que um teor de PB de 8,19% ocorreu no primeiro corte, estando os valores dos demais cortes abaixo de 7%, o que confirma a relação do teor de PB com o regime pluviométrico adequado.

As médias do teor de FDN se ajustaram a equação linear decrescente, possibilitando verificar acentuada queda no teor de FDN com a aplicação das doses de bioestimulante (Figura 3). Silva et al. (2009) em seu trabalho de revisão verificaram que as pastagens de *Uroclhoa brizantha* e *U. decumbens*, apresentam um teor médio de 74,50% de FDN. Euclides et al. (2009), ao estudarem o valor nutritivo e produção animal em pastagens durante três anos experimentais, verificaram que para as gramíneas estudadas (capim-marandu, xaraés e piatã) o teor de FDN tende a não oscilar durante os períodos do ano. Neste trabalho, em função da aplicação de doses crescentes de bioestimulante houve diminuição do teor de FDN em pastagens de capim-marandu, mantendo o teor abaixo do valor médio das pastagens, o que beneficia a qualidade bromatológica da mesma, pois, quanto menor teor de FDN apresentado, melhor será a qualidade da pastagem. Apresentando um alto teor de FDN, menor será o seu teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) ou energia. Esse teor limita o consumo de alimento do animal.

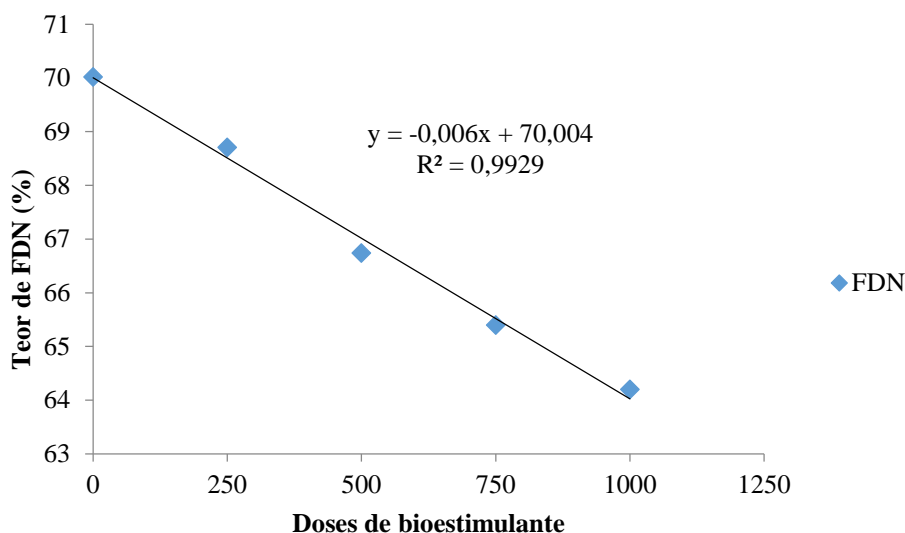


Figura 3. Teor de FDN em função da aplicação de doses de bioestimulante no capim-marandu em Cassilândia, MS, 2013.

Viana et al. (2011) destacam em seu estudo com adubação nitrogenada em pastagens de capim-braquiária, que o fornecimento de nitrogênio para as forrageiras tropicais melhora os teores de PB e diminui os teores de FDN, propiciando assim melhor qualidade da forragem. Na presente pesquisa a adubação nitrogenada foi a mesma para todos os tratamentos, distribuída uniformemente dentro da parcela. Descarta-se portanto, a possibilidade da adubação nitrogenada ter supra estimados os dados, confirmando a influência positiva do emprego de bioestimulante em capim-marandu, na melhoria da qualidade da forragem.

Portanto, a aplicação de bioestimulante em pastagens de capim-marandu, no período chuvoso em transição ao início do período seco do ano, não eleva os teores de PB, sendo o mesmo determinado apenas pela precipitação do mês avaliado, porém diminui os teores de FDN nas pastagens, o que propicia aumento na qualidade da forragem.



(ii) Experimento II: estudo de bioestimulante em pastagens na transição do período seco para o chuvoso

Em função dos resultados do Experimento I, parou-se de realizar a aplicação do bioestimulante de forma parcelada.

Houve interação significativa entre épocas e doses de bioestimulante para o teor de PB em pastagens de capim-marandu (Tabela 4).

Tabela 4. Desdobramento da análise de variância do teor de proteína bruta (PB) em função de épocas e doses de bioestimulante em pastagens de capim-marandu. Cassilândia, MS (2013)

Doses de bioestimulante(mL.ha <sup>-1</sup> )	Épocas de avaliação			
	Junho	Agosto	Setembro	Outubro
	Teror de PB (%)			
0	<sup>M</sup> 9,78 ab	9,75 b	8,25 b	12,55 a
250	9,97 a	10,40 a	8,27 a	10,67 a
500	11,52 a	9,19 ab	6,13 c	8,45 bc
750	13,79 a	7,60 b	6,75 b	8,10 b
1000	10,82 ab	7,71 c	8,17 bc	6,84 b
1250	9,92 a	8,30 ab	6,84 b	9,16 ab
Ajuste de regressão	R.Q. <sup>(1)</sup>	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)		15,95		
DMS		2,78		

<sup>M</sup>Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator épocas de avaliação, diferem significativamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; R.L. – Regressão Linear; R.Q. – Regressão Quadrática; \*significativo a 5% de probabilidade; N.S. Não significativo; <sup>(1)</sup>  $y = 0,000007x^2 + 0,009x + 9,175$  e  $R^2 = 0,59$

Empregando-se a dose de 500, 750 e 1000 mL.ha<sup>-1</sup> de bioestimulante o teor de PB nos mês de junho se elevou, acima de 10%. Paciullo et al. (2008) destacam que valores de PB acima de 11% está dentro da média de gramíneas tropicais, sendo que estes tendem a ser menores no período de inverno. Durante o inverno os valores de PB, geralmente, não chegam a 7%, o que limita a produção animal (Costa et al. 2005), conforme já relatado anteriormente. Euclides et al. (2009), destacam que os teores de PB são maiores no período das águas, em comparação ao período seco. No presente trabalho teor de PB acima de 11% foi atingido empregando a dose 500 e 750 mL.ha<sup>-1</sup> no

mês de Junho (mês de inverno com baixa precipitação na região de Cassilândia/MS (Figura 2)), isto é, através do emprego do bioestimulante se pode incrementar o teor de PB, em um período do ano onde o mesmo tende a ser baixo.

Pode-se verificar que o teor de PB sem aplicação de bioestimulante (dose zero) se manteve acima de 7% no períodos mais críticos, de seca (agosto e setembro), com elevação no início do período chuvoso (outubro) (Figura 2).

As médias das doses do bioestimulante de modo geral, fizeram o teor de PB oscilar durante o período seco mais crítico (agosto e setembro), com alternância entre os meses, demonstrando que a aplicação do bioestimulante é ineficaz durante período em que as plantas estão sob stress hídrico, solos com baixa retenção de água.

As médias das doses de bioestimulante no mês de junho se ajustaram a uma equação quadrática, com maior valor do teor de PB sendo verificado ao se empregar a dose de 642,85 mL.ha<sup>-1</sup> (Figura 4).

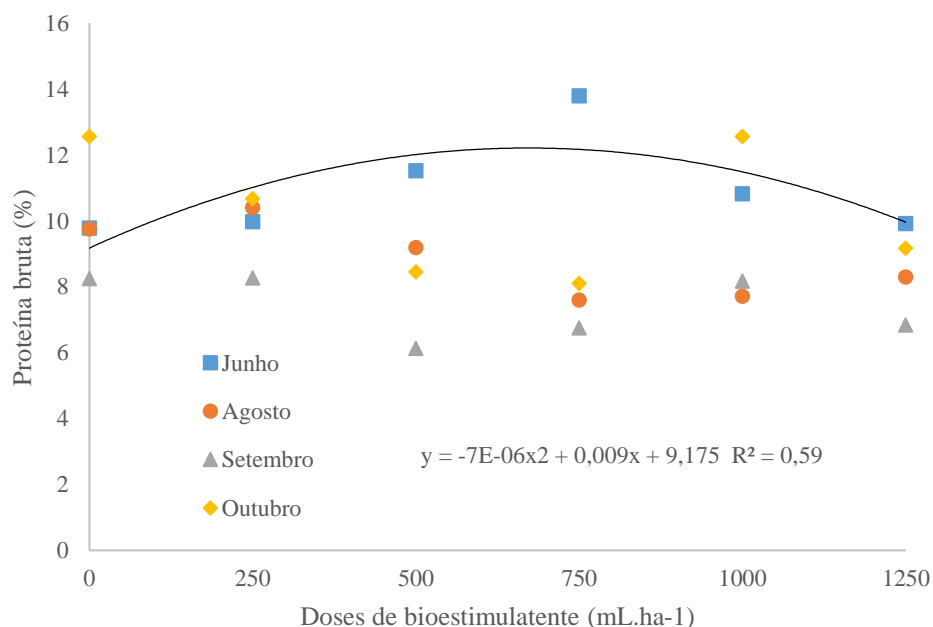


Figura 4. Teor de PB em função da aplicação de doses de bioestimulante e épocas avaliação (meses) em Cassilândia, MS, 2013.

De acordo com Silva et al. (2009) uma das razões pelo baixo valor nutritivo das pastagens está relacionado com seu baixo teor de PB. Portanto, pode-se recomendar que a aplicação de bioestimulante no período seco seja realizada no mês de junho, nas condições edáficas de Cassilândia/MS, para incrementar a qualidade da forragem, uma vez que estas dosagens seguraram o teor de PB acima de 10% na forragem analisada.

Em relação ao teor de PB, nos dois experimentos, pode-se verificar que o mesmo não é alterado sob a aplicação de bioestimulante no período chuvoso, porém no início do período seco apresenta bons resultados, o que não perdura pelo período mais crítico. Portanto, a aplicação do mesmo deve ser mais explorada em pesquisas com pastagens de capim-marandu.

## CONCLUSÕES

Incrementos na doses de bioestimulante, até a dose de 100 mL ha<sup>-1</sup>, diminuem o teor de FDN em pastagens de capim-marandu, no final do período chuvoso, em transição ao período seco de inverno.

Os maiores teores de PB são verificados nos períodos de maior precipitação..

A dose de 642,85 mL.ha<sup>-1</sup> propicia maior teor de PB no período de entrada da seca.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Q. 2008. Ação de estimulante vegetal e giberelina no crescimento, desenvolvimento e produção de *Nicotiana tabacum* L. Cruz das Almas, Ba, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 77f.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Arlington: AOAC, 1990. 1298p.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. *Experimentação Agrícola*. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237P.

BENETT, C. G. S.; BUZETT, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras-MG, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M.; HAGA, K.; ABRANTES, F.; NOGUEIRA, D. Efeito de bioestimulante no teor e no rendimento de proteína de grãos de soja. *Agrarian*, Dourados, v. 1, n. 2, p. 23-34, 2008.

COSTA, K. A. P.; ROSA, B. OLIVEIRA, I. P.; CUSTÓDIO, D. P.; SILVA, D. C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 187-193, 2005.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; POSSENTI, R. A.; SCHAMMASS, E. A. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras marandu, setária e Tanzânia nas estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n.4, p.955-963. 2000.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em

pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 44, n. 1, p. 98-106, 2009.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. 1970. *Forage fiber analyses*. Beltsville: USDA. 1970. 20p.

PACIULLO, D. S. C.; DERESZ, F.; LOPES, F. C. F.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; VERNEQUE, R. S. Disponibilidade de matéria seca, composição química e consumo de forragem em pastagem de capim-elefante nas estações do ano. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, p. 904-910, 2008.

SILVA, F. F.; SÁ, J. F.; SCHIO, A. R.; ÍTALO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. (supl), p. 371-389, 2009.

SOEST, P. J. van. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. New York: Cornell University, 1994.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed. 2006. 719p.

VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; FERREIRA, J. J.; MACÊDO, A. R.; CANTARUTTI, R. B.; MASCARENHAS, M. H. T. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-braquiária sob pastejo rotacionado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 40, n. 7, p. 1497-1503, 2011.

## Anexo

### Diretrizes para Autores

*Pesquisa Agropecuária Tropical* (PAT) é o periódico científico trimestral editado pela Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, em versão eletrônica (*e-ISSN* 1983-4063). Destina-se à publicação de Artigos Científicos cuja temática tenha aplicação direta na agricultura tropical. Logo, a vinculação indireta do objeto de estudo com essa temática não é razão suficiente para que uma submissão seja aprovada para seguir no processo editorial deste periódico. Notas Técnicas, Comunicações Científicas e Artigos de Revisão somente são publicados a convite do Conselho Editorial.

A submissão de trabalhos é gratuita e deve ser feita exclusivamente via sistema eletrônico, acessível por meio do endereço [www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat) ou [www.revistas.ufg.br/index.php/pat](http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat). Os autores devem cadastrar-se no sistema e manifestar, por meio de documento assinado por todos, escaneado e inserido no sistema como documento suplementar, anuência acerca da submissão e do conhecimento da política editorial e diretrizes para publicação na revista PAT (caso os autores morem em cidades diferentes, mais de um documento suplementar pode ser inserido no sistema, pelo autor correspondente).

A revista PAT recomenda a submissão de artigos com, no máximo, 5 (cinco) autores. A partir deste número, uma descrição detalhada da contribuição de cada autor deve ser encaminhada ao Conselho Editorial (lembre-se de que, às vezes, a seção “Agradecimentos” é mais apropriada que a autoria).

Durante a submissão *on-line*, o autor correspondente deve atestar, ainda, em nome de todos os autores, a originalidade e ineditismo do trabalho (trabalhos já

disponibilizados em anais de congresso ou repositórios institucionais não são considerados inéditos, por tratarem-se de uma forma de publicação e ampla divulgação dos resultados), a sua não submissão a outro periódico, a conformidade com as características de formatação requeridas para os arquivos de dados, bem como a concordância com os termos da Declaração de Direito Autoral, que se aplicará em caso de publicação do trabalho. Por fim, deve-se incluir os chamados metadados (informações sobre os autores e sobre o trabalho, tais como título, resumo, palavras-chave – em Português e Inglês) e transferir os arquivos com o manuscrito e documento suplementar (anuência dos autores).

Se o trabalho envolveu diretamente animais ou seres humanos como sujeitos da pesquisa, deve-se comprovar a sua aprovação prévia por um comitê de ética em pesquisa. Experimentos conduzidos em condições de campo devem apresentar dados oriundos de, pelo menos, dois ciclos de produção, ou dois anos de avaliação.

Os trabalhos podem ser escritos em Português ou Inglês, entretanto, **serão publicados apenas em Inglês**. Logo, em caso de submissão em Português e aprovação para publicação, a versão final do manuscrito deverá ser traduzida por especialista em Língua Inglesa (preferencialmente falantes nativos), sendo que a tradução ficará a cargo dos autores, sem qualquer ônus para a revista.

Os manuscritos devem ser apresentados em até 18 páginas, com linhas numeradas. O texto deve ser editado em *Word for Windows* (tamanho máximo de 2MB, versão .doc) e digitado em página tamanho A-4 (210 mm x 297 mm), com margens de 2,5 cm, em coluna única e espaçamento duplo entre as linhas. A fonte tipográfica deve ser *Times New Roman*, corpo 12. O uso de destaques como negrito e sublinhado deve

ser evitado. Todas as páginas devem ser numeradas. Os manuscritos submetidos à revista PAT devem, ainda, obedecer às seguintes especificações:

1. Os Artigos Científicos devem ser estruturados na ordem: *título* (máximo de 20 palavras); *resumo* (máximo de 250 palavras); *palavras-chave* (no mínimo, três palavras, e, no máximo, cinco, separadas por ponto-e-vírgula); *título em Inglês*; *abstract*; *key-words*; *Introdução*; *Material e Métodos*; *Resultados e Discussão*; *Conclusões*; *Agradecimentos* (se necessário, em parágrafo único) e *Referências*. Chamadas relativas ao título do trabalho e os nomes dos autores, com suas afiliações e endereços (incluindo *e-mail*) em notas de rodapé, bem como agradecimentos, somente devem ser inseridos na versão final corrigida do manuscrito, após sua aceitação definitiva para publicação.

2. As citações devem ser feitas no sistema “autor-data”. Apenas a inicial do sobrenome do autor deve ser maiúscula e a separação entre autor e ano é feita somente com um espaço em branco. Ex.: (Gravena 1984, Zucchi 1985). O símbolo “&” deve ser usado no caso de dois autores e, em casos de três ou mais, “et al.”. Ex.: (Gravena & Zucchi 1987, Zucchi et al. 1988). Caso o(s) autor(es) seja(m) mencionado(s) diretamente na frase do texto, utiliza-se somente o ano entre parênteses. Citações de citação (citações secundárias) devem ser evitadas, assim como as seguintes fontes de informação: artigo em versão preliminar (no prelo ou *preprint*) ou de publicação seriada sem sistema de arbitragem; resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico; comunicação oral; informações pessoais; comunicação particular de documentos não publicados, de correios eletrônicos, ou de *sites* particulares na Internet.

3. As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, pelos sobrenomes dos autores, de acordo com a norma NBR 6023:2002, da Associação Brasileira de



Normas Técnicas (ABNT). Os destaques para títulos devem ser apresentados em itálico e os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

4. As tabelas e figuras (dispostas no decorrer do texto) devem ser identificadas numericamente, com algarismos arábicos, e receber chamadas no texto. As tabelas devem ser editadas em preto e branco, com traços simples e de espessura 0,5 ponto (padrão *Word for Windows*). Quando aplicável, os títulos de tabelas e figuras devem conter local e data. As figuras devem ser apresentadas com resolução mínima de 300 dpi.

5. A consulta a trabalhos recentemente publicados na revista PAT ([www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat) ou [www.revistas.ufg.br/index.php/pat](http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat)) é uma recomendação do corpo de editores, para dirimir dúvidas sobre estas instruções e, conseqüentemente, agilizar a publicação.

6. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos na revista PAT, pois devem abrir mão de seus direitos autorais em favor deste periódico. Os conteúdos publicados, contudo, são de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores, ainda que reservado aos editores o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação. Por outro lado, os autores ficam autorizados a publicar seus artigos, simultaneamente, em repositórios da instituição de sua origem, desde que citada a fonte da publicação original na revista PAT.