

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**PRODUÇÃO ANIMAL, MORFOGÊNESE E ACÚMULO DE
FORRAGEM DO CAPIM-PIATÃ SUBMETIDO À INTENSIDADES DE
PASTEJO SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA**

**ANIMAL PERFORMANCE, MORPHOGENESIS AND FORAGE
ACCUMULATION OF PIATA PALISADEGRASS SUBJECTED TO
GRAZING INTENSITIES UNDER CONTINUOUS STOCKING**

Nayana Nazareth Nantes

CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL
FEVEREIRO – 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**PRODUÇÃO ANIMAL, MORFOGÊNESE E ACÚMULO DE
FORRAGEM DO CAPIM-PIATÃ SUBMETIDO
À INTENSIDADES DE PASTEJO SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA**

**ANIMAL PERFORMANCE, MORPHOGENESIS AND FORAGE
ACCUMULATION OF PIATA PALISADEGRASS SUBJECTED TO
GRAZING INTENSITIES UNDER CONTINUOUS STOCKING**

Nayana Nazareth Nantes

PhD. Valéria Pacheco Batista Euclides

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à qualificação do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
FEVEREIRO – 2011

Nayana Nazareth Nantes

“Produção animal, morfogênese e acúmulo de forragem do capim-piatã submetidos a intensidade de pastejo sob lotação contínua”

“ Animal performance, morphogenesis and forage accumulation of piata palisadegrass subjected to grazing intensities under continuous stocking ”

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal para obtenção do título de Mestre.

Área concentração: Produção de Animal

APROVADA: 16/02/2011



Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides

Orientadora



Dra. Denise Baptaglin Montagner
Co-orientadora



Dra. Beatriz Lempp

DEDICO

Aos meus pais **Maria Aparecida Nazareth Nantes** e **José Domingos Nantes** pelo amor incondicional e por sempre estarem ao meu lado nas horas em que mais precisei.

A minha irmã **Ana Paula de Nazareth Andrade** por me apoiar nas minhas decisões e acreditar em mim, até mesmo nas horas em que nem eu mesma acreditava.

Ao meu irmão **Alex José Nazareth Nantes** pelos momentos de alegria que me proporciona ao seu lado.

OFEREÇO

Ao meu afilhado **Francisco Otávio** por ser a mais nova fonte de alegria e inspiração em minha vida. E a minha família pelo amor, carinho e apoio em todos os momentos em que precisei, mesmo sabendo que em algumas decisões eu estava errada.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado força e paciência para que chegasse ao fim desta etapa de minha vida.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, pela oportunidade de realização do mestrado.

À Embrapa Gado de Corte, pela oportunidade e colaboração na execução do experimento.

À Fundect, pela concessão de bolsa de estudo e apoio financeiro para desenvolvimento do trabalho.

À Dra. Valéria P. B. Euclides, pela orientação e oportunidade de realizar o mestrado.

À Dra. Denise B. Montagner pela amizade, paciência e co-orientação.

Ao Dr. Gelson dos Santos Difante e a amiga Alexandra Oliveira por acreditar em meu potencial e incentivar para que iniciasse o mestrado.

À todos os professores do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal.

À minha amiga Marciele Carloto pela amizade, pela paciência em me ensinar e pelos momentos de alegria que passamos juntas.

Aos funcionários da Embrapa Gado de Corte, que além de colaborarem para realização do experimento acabaram se tornando amigos, fazendo com que as horas de trabalho fossem mais agradáveis. Em especial ao Agnelson, Marcio, Odivaldo, Valter e Benício.

Aos estagiários que vieram de todos os cantos do Brasil em busca de aprendizado.

A todos que fizeram parte desta fase da minha vida, e com certeza serão lembrados eternamente.

MINHA ETERNA GRATIDÃO

Sumário

	“Página”
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
Introdução.....	1
Referências.....	6
Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-piatã sob lotação contínua.....	9
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
Introdução.....	10
Material e Métodos.....	11
Resultado e Discussão.....	14
Conclusões.....	20
Referências.....	20
Estrutura do dossel e desempenho animal em pastos de capim-piatã sob lotação contínua.....	27
RESUMO.....	27
ABSTRACT.....	28
Introdução.....	28
Material e Métodos.....	29
Resultado e Discussão.....	33
Conclusões.....	39
Referências.....	40
Conclusões Gerais.....	52

RESUMO

Os objetivos foram avaliar o acúmulo de forragem, as características morfogênicas e estruturais, o valor nutritivo, a ingestão de forragem e o desempenho dos animais em pastos de capim-piatã submetidos a três intensidades de desfolhação sob lotação contínua. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com duas repetições e três intensidades de pastejo, representadas pelas alturas do pasto de 15, 30 e 45 cm. As alturas foram monitoradas duas vezes por semana. As características morfogênicas e estruturais foram obtidas por meio da avaliação de 50 perfilhos por piquete. A classificação e contagem de perfilhos foram feitas em oito áreas de 0,25 m² por piquete. Mensalmente, o acúmulo de forragem foi estimado utilizando-se de gaiolas de exclusão e os pastos foram amostrados para as estimativas das estruturas do dossel e o valor nutritivo da forragem e os animais foram pesados. A densidade populacional de perfilhos basilares e a massa de forragem decresceram à medida que aumentou a altura do dossel. Não houve mecanismo de compensação entre tamanho/densidade dos perfilhos, conseqüentemente o acúmulo de forragem foi semelhante entre os pastos manejados com diferentes intensidades de pastejo. No entanto, as características morfogênicas e estruturais, e o acúmulo de forragem do capim-piatã foram altamente influenciadas pela estação do ano. A oferta de forragem decresceu e a densidade volumétrica aumentou à medida que se aumentou a intensidade de pastejo; no entanto, não houve diferença no valor nutritivo dos pastos manejados com diferentes alturas. Os ganhos diários médios foram semelhantes entre as diferentes alturas de manejo, sendo, em média, 600 g novilho⁻¹. As taxas de lotação foram menores para os pastos com 45 cm (2,1 UA ha⁻¹) e 30 cm (2,6 UA ha⁻¹) de altura comparados com aquela do de 15 cm (3,2 UA ha⁻¹), o que resultou em maior ganho por área no pasto com 15 cm (1260 kg ha⁻¹) de altura do que naquele com 45 cm (820 kg ha⁻¹). Já o pasto com 30 cm (1060 kg ha⁻¹) de altura não diferiu dos demais.

Palavras-chave: altura do dossel, *Brachiaria brizantha*, cerrado, densidade de perfilhos, pastejo, taxa de lotação, valor nutritivo

ABSTRACT

The objectives of this study were to evaluate the herbage accumulation, morphological and structural characteristics in *piatã* palisadegrass pastures subjected to three grazing intensities under continuous stocking. It was used a randomized block design, with two replicates and three grazing intensities represented by 15, 30 and 45 cm sward heights. The sward heights were estimated twice in a week. The morphological and structural characteristics were evaluated in 50 tillers per paddock. The tiller classification and densities were done in eight 0,25 m² area per paddock. Monthly, the herbage accumulation was estimated by using exclusion cages, the pastures were sampled for estimating the sward structure and nutritive value, and the animals were weighted. The basal tiller density and forage mass decreased with increasing sward heights. There was no tiller size/density compensation mechanism; consequently, the herbage accumulation was similar among the pastures managed with different grazing intensities. However, the morphological and structural characteristics and the herbage accumulation were highly affected by seasons. The forage allowance decreased and the bulk density increased as well with the increase of the grazing intensity; however, there was no difference in the nutritive value among the pastures with different heights. The average daily gain was similar among the different sward heights, being, in average, 600 g steer⁻¹. The stocking rates were lower for the pastures managed at 45 cm (2.1 AU ha⁻¹) and 30 cm (2.6 AU ha⁻¹) than for the one managed at 15 cm (3.2 AU ha⁻¹). This resulted in greater gain per area for the pasture managed at 15 cm (1260 kg ha⁻¹) than for the one managed at 45 cm (820 kg ha⁻¹) while the pasture managed at 30 cm (1060 kg ha⁻¹) was similar to the others.

Keywords: *Bracharia brizantha*, nutritive value, savanna, sward height, stocking rate, tiller density

INTRODUÇÃO

A importância das pastagens, principalmente das forrageiras tropicais, para o desenvolvimento da pecuária de corte brasileira é reconhecida há muito tempo. 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 com a gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A excelente adaptação desta cultivar às condições brasileiras, não impediu que a partir de 1994, passassem a ocorrer a chamada de síndrome da morte do capim-marandu (BARBOSA, 2006), causando prejuízos econômicos expressivos ao setor pecuário dos estados do Acre, Pará, Rondônia (ANDRADE & VALENTIM, 2004), Mato Grosso, Maranhão e Tocantins (VALLE et al., 2000). Estes fatos demonstram a importância da busca de alternativas para maior diversificação de pastagens no contexto da exploração animal.

A *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, lançada pela Embrapa Gado de Corte em 2007, apresenta boa adaptação aos solos de cerrados de média fertilidade, apesar de promover desempenho animal semelhante ao obtido com a cv. Marandu possui vantagens, como maior produção de forragem, o que garante maior taxa de lotação, resultando em melhor produtividade por área quando comparada à cv. Marandu (EUCLIDES et al., 2008 e 2009). Essas características a torna excelente alternativa para redução das extensas áreas que caracterizam monocultivos da cv. Marandu.

HODGSON (1990) chamou atenção para o fato de que não há razão para a substituição, pura e simples, de uma espécie forrageira por outra, mesmo se forem consideradas plantas melhoradas, porque o manejo exerce influência muito maior na produção e na qualidade da forragem, que a espécie forrageira utilizada. Segundo esse autor, um sistema de produção envolve três processos fundamentais para se obter o produto animal. O primeiro é o processo de transformação dos recursos do meio em forragem produzida, que possui eficiência de 2 a 4 %. O segundo é o processo de utilização da forragem produzida pelo consumo animal, tendo

eficiência variando de 40 % a 80 %. E um terceiro processo, a conversão da forragem consumida em produto animal, com eficiência de 7 % a 15 %. Mostrando, que no processo de utilização da forragem é onde o homem tem maior sucesso na intervenção. Segundo EUCLIDES (2000) a simples substituição de forrageiras sem prática de manejo adequada não determina a melhoria na produtividade do sistema de produção.

No entanto, para que práticas de manejo adequadas e eficientes possam ser implementadas é de fundamental importância conhecer os limites de tolerância e resistência das plantas forrageiras ao pastejo (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996), sua dinâmica de acúmulo matéria seca (CALVANO, 2008; CARLOTO, 2010; e PAULA, 2010) e os aspectos relacionados com a interface planta-animal determinantes da facilidade de apreensão e consumo de forragem pelos animais em pastejo (PALHANO et al., 2007; FLORES et al. 2008; DIFANTE et al., 2009).

Recentemente, vários estudos com gramíneas tropicais (CARNEVALLI et al., 2000, 2001a, b, 2006; BARBOSA et al., 2007; FLORES et al., 2008; DIFANTE et al., 2009 CARLOTO, 2010, PAULA, 2010), confirmaram que a estratégia de manejo baseada no controle da altura do dossel gera relações bastante consistentes entre as respostas da planta forrageira e dos animais e permite o entendimento dos efeitos das variações estruturais do dossel sobre a produção da planta e o desempenho animal. Segundo DA SILVA (2004), este procedimento caracteriza-se por respeitar o equilíbrio entre os processos de crescimento das forrageiras e a interface planta-animal, ao mesmo tempo em que assegura que as ações de manejo implementadas sejam adaptadas e específicas para cada condição de uso e produção.

Neste contexto, a pesquisa sobre o manejo do pastejo tem por objetivo encontrar o ponto de equilíbrio entre a necessidade da planta forrageira de conservar sua área foliar e a remoção desse tecido pelo pastejo para manutenção da produção animal (PARSONS et al., 1988). Para tanto, segundo NABINGER & PONTES (2001) os estudos de dinâmica da

produção primária das plantas forrageiras realizados por meio de avaliações das características morfológicas e estruturais são de grande relevância.

A morfogênese, definida por LEMAIRE & CHAPMAN (1996) como sendo a dinâmica de geração e expansão da planta no tempo e no espaço, que pode ser descrita por três características básicas: taxa de aparecimento de folhas (TApF), taxa de alongamento de folhas (TAIF) e duração de vida da folha (DVF). A TApF é o número de folhas que aparece em cada perfilho por unidade de tempo, a TAIF é o efeito cumulativo da divisão e alongamento celular (SCHNYDER et al., 2000) e a DVF é o intervalo de tempo entre o aparecimento da folha até a senescência da mesma.

As variáveis morfológicas são influenciadas por fatores como luz, água, nutrientes do solo e temperatura ambiente, e determinam as características estruturais do pasto, como número de folhas vivas por perfilho, tamanho das folhas e densidade populacional de perfilhos. Que, por sua vez, são responsáveis pelo índice de área foliar (IAF) do pasto. Segundo CHAPMAN & LEMAIRE (1993), a TApF é a característica morfológica de maior destaque, pois influencia diretamente as três características estruturais. De acordo com NELSON (2000) a TApF determina a taxa potencial de aparecimento de perfilhos, devido a presença da gema axilar de cada folha. Ou seja, o potencial de perfilhamento de uma espécie depende da sua velocidade de emissão de folhas (NABINGER, 1997).

A densidade populacional dos perfilhos no pasto é função do equilíbrio entre as taxas de aparecimento e senescência dos mesmos (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Segundo LANGER (1963) a densidade populacional de perfilhos e seus padrões de variação assumem papel importante no crescimento e acúmulo de forragem dos pastos. De acordo com HODGSON et al. (1981) o acúmulo de forragem é um processo dinâmico e resultado do balanço entre crescimento e senescência de tecidos. Este acúmulo é o resultado de interações entre os atributos genéticos de cada espécie e os efeitos do ambiente sobre seus processos

fisiológicos e morfofisiológicos para a determinação da produtividade (DA SILVA & PEDREIRA, 1997).

LACA & LEMAIRE (2000) definem a estrutura do dossel forrageiro como sendo a distribuição e arranjo dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade. Sendo o resultado de uma série de parâmetros morfogênicos do dossel forrageiro, das taxas de fluxo de tecidos e de nutrientes em ecossistemas de pastagens. Nesse contexto, tanto as características verticais como horizontais da estrutura do dossel, como altura, densidade populacional de perfilhos, densidade volumétrica da forragem, distribuição da fitomassa por estrato, massa de forragem, índice de área foliar, relação lâmina: colmo são relevantes devido à seleção da dieta no sentido vertical e horizontal pelos herbívoros. Assim, a estrutura do dossel forrageiro é monitorada na tentativa de explicar alguns processos importantes como crescimento, interceptação luminosa, valor nutritivo e consumo de forragem. Por isso, a estrutura do dossel é determinante das produções primária e secundária em ecossistemas de pastagens (LACA & LEMAIRE, 2000).

Segundo CARVALHO et al. (2001), a disponibilidade de forragem, diretamente relacionada à densidade de animais, determina a probabilidade de desfolhação de cada componente do pasto, uma vez que, quando lhes é permitido, os animais utilizam sua habilidade seletiva com o objetivo de aumentar a qualidade de sua dieta. A presença de lâminas foliares na estrutura do dossel, relativamente aos outros componentes morfológicos, corresponde a uma condição importante para satisfazer as necessidades nutricionais dos animais (GONTIJO NETO et al., 2006).

O desempenho animal se eleva com aumentos da altura do dossel, da massa e da oferta de forragem, até certo limite. Esse aumento tende a um valor máximo específico para espécie e categoria animal, caracterizado pela limitação dos animais em processar e, ou, digerir a forragem consumida em pastejo. A identificação desse valor permite a comparação com os

requerimentos da planta forrageira para produção eficiente de forragem, resultando no estabelecimento de metas de condição de pasto que deveriam ser geradas para que determinadas metas de desempenho animal pudessem ser atingidas dentro dos limites da produção de forragem eficiente (DA SILVA, 2004).

Neste sentido, é possível recomendar alturas ótimas de manejo de pastos das cultivares de *B. brizantha* Marandu e Xaraés (FLORES et al., 2008, GALBEIRO, 2008; CALVANO, 2008; CARLOTO, 2010; PAULA, 2010). Por ser uma cultivar recém liberada, as recomendações de manejo da *B. brizantha* cv. Piatã são baseadas nos resultados de pesquisas com a cv. Marandu, porém EUCLIDES et al. (2008) observaram que a cv. Piatã apresenta diferenças estruturais em relação às cvs. Marandu e Xaraés. Assim, faz-se necessário, estudos específicos sobre o manejo do pastejo com pastos de capim-piatã.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Determinar a altura ótima para o manejo de pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, sob lotação contínua.

Objetivos específicos

Avaliar as características morfogênicas e estruturais, o acúmulo de forragem, o valor nutritivo, o ganho de peso por animal e por área em pastos de capim-piatã submetidos a três intensidades de desfolhação, sob lotação contínua.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.P. de; VALENTIM, J.F. **A síndrome da morte do capim-braquiarião**. Piracicaba: Beefpoint, 2004. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/?noticiaID=19859&actA=7&areaID=60&secaoID=177>. Acesso em: 01 out. 2010.
- BARBOSA, R.A. (Ed.). **Morte de pastos de brachiarias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.
- BARBOSA, R.A. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007.
- CALVANO, M.P.C.A. **Perfilhamento e acúmulo de forragem de capim-marandu submetidos à intensidade de pastejo**. 2008. 42p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2008.
- CARLOTO, M.N. **Acúmulo de forragem, características morfológicas e estruturais de pastos de capim-xaraés sob lotação contínua**. 2010. 78p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2010.
- CARNEVALLI, R.A.F. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de coastcross (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.919- 927, 2001a.
- CARNEVALLI, R.A.F. et al. **Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Florakirk (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua**. Boletim da Industria Animal, v.57, p.53-63, 2000.
- CARNEVALLI, R.A.F. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton-85 (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, v.58, p.7-15, 2001b.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Pastagens altas podem limitar o consumo dos animais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 853-871.
- CHAPMAN, D; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: International Grassland Congress, 17, 1993, Palmerston North. **Proceedings...** p.95-104. 1993.
- DA SILVA, S.C. Fundamentos para manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais**. Viçosa:UFV, 2004. p. 347-385.
- DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1997. p. 1-62.
- DIAS FILHO, M. B. ; ANDRADE, C. M. S. . Pastagens no ecossistema do trópico úmido. In: 2o. SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 2005, Goiania. **42a Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Goiania : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p. 95-104.

- DIFANTE, G.S. et al. Sward structure and nutritive value of tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.9-19, 2009.
- EUCLIDES, V.P.B. 2000. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa gado de corte, 65p.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n.1, p.98-106. 2009.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p.1805-1812. 2008.
- FLORES, R.S. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 1355-1365. 2008.
- GALBEIRO, S. **Características morfogênicas, acúmulo e qualidade da forragem do capim-xaraés submetidos a intensidades de pastejo sob lotação contínua**. 2008. 66p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2008.
- GONTIJO NETO, M.M. et al. Consumo e tempo de pastejo por novilhos Nelore em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.60-66, 2006.
- HODGSON, J. **Grazing Management. Science into Practice**. Longman Scientific & Technical, 1990, 203 p.
- HODGSON, J. et al. The influence of cutting and grazing management on herbage growth and utilization. In: SIMPOSIUM ON PLANT PHYSIOLOGY AND HERBAGE PRODUCTION, 1981, Nottingham. **Proceedings**. Belfast: British Grassland Society, 1981. p. 51-62.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. New York: CABI, 2000. p.103-122.
- LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grasses. **Herbage Abstracts**, v.33, n.3, p.141-148, 1963.
- LEMAIRE, G. e CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Cab international. 1996, p.03-36.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. A produção animal e o foco no agronegócio. **Anais**. Goiânia: SBZ, 2005. p.56-84.
- NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) Simposio sobre manejo de pastagem, 14, Piracicaba, 1997. **Anais...Piracicaba:FEALQ**, 1997, p. 213-251.
- NABINGER, C., PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais... Piracicaba: SBZ**, 2001. p. 755-771.

- NELSON, C.J. Shoot Morphological Plasticity of Grasses: Leaf Growth vs. Tillering. In:LEMAIRE et al. (Ed) Grassland ecophysiology and grazing ecology. **CAB-International**, Wallingford, UK, 2000, p.101-126, 2000.
- PALHANO, A.L. et al. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1014-1021, 2007.
- PARSONS A.J. et al. Leaf age structure and canopy photosynthesis in rotationally and continuously grazed swards. **Grass and Forage Science**, 43:1-14, 1988.
- PAULA, C.C.L. **Características morfológicas, acúmulo e qualidade da forragem do capim-marandu submetidos à intensidades de pastejo sob lotação contínua**. 2010. 71p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2010.
- SCHINYDER, H. ET AL. Na integrated view of C and N uses in leaf growth zones of defoliated grasses. In: LEMAIER, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. (Eds.). Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. **CAB International**. P. 41-60, 2000.
- VALLE, C.B. do. Et al. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In. SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17. Piracicaba, 2000. **Anais**. Piracicaba; Fealq, 2000. p.65-108.

1 **Acúmulo de forragem, características morfológicas e estruturais em pastos de capim-**
2 **piatã sob lotação contínua¹**

3 **Forage accumulation, morphogenetics and structural characteristics in palisadegrass**
4 **piata (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) in continuous stocking rate**

5
6 **Nayana Nazareth Nantes^{2*}, Valéria Pacheco Batista Euclides³, Denise Baptaglin**
7 **Montagner⁴, Beatriz Lempp⁴, Rodrigo Amorim Barbosa³**

8
9 **RESUMO**

10 Os objetivos foram avaliar o acúmulo de forragem e as características morfológicas
11 e estruturais em pastos de capim-piatã submetidos a três intensidades de desfolhação, sob
12 lotação contínua. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com
13 duas repetições de área e três alturas do pasto de 15, 30 e 45 cm. A densidade populacional de
14 perfilhos basilares e a massa de forragem decresceram à medida que aumentou a altura do
15 dossel. Não houve mecanismo de compensação entre tamanho/densidade dos perfilhos,
16 consequentemente o acúmulo de forragem foi semelhante entre os pastos manejados com
17 diferentes intensidades de pastejo. O capim-piatã apresentou grande flexibilidade de manejo,
18 podendo ser utilizado, sob lotação contínua, em alturas entre de 15 a 45 cm.

19
20 **Palavras-chave:** altura do dossel, *Brachiaria brizantha*, Cerrado, densidade populacional de
21 perfilhos, intensidades de pastejo

¹Trabalho financiado com recursos da Embrapa Gado de Corte, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

^{2*} Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. nayzootecnia@hotmail.com. Autor para correspondência.

³ Pesquisador(a) Embrapa Gado de Corte. E-mail: val@cnpqc.embrapa.br; rodrigo@cnpqc.embrapa.br

⁴ Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail: denisemontagner@ufgd.edu.br; beatrizlempp@ufgd.edu.br

1

2 **ABSTRACT**

3 The aim of this work was to evaluate de forage accumulation and morphogenetic and
4 structural characteristics in palisadegrass piatã (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã)
5 subjected to three grazing intensities, in continuous stocking. It was used a randomized block
6 design, with two replicates of area and three sward heights 15, 30 and 45 cm. The
7 populational basal tiller density and the forage mass decreased as the sward height increased.
8 There was no tiller size/density compensation mechanism; consequently, the herbage
9 accumulation was similar among the pastures managed with different grazing intensities. The
10 palisadegrass piatã presents great management flexibility, and can be handled, in continuous
11 stocking, between 15 and 45 cm sward height.

12

13 **Key words:** sward height, *Brachiaria brizantha*, savanna, populational tiller density, grazing
14 intensities

15

16 **INTRODUÇÃO**

17 A *Brachiaria brizantha* cv. Piatã foi lançada pela Embrapa Gado de Corte, em 2007,
18 como mais uma opção de gramínea forrageira para a diversificação dos pastos brasileiros.
19 Porém, faz-se necessário após a liberação de uma cultivar, estudos que visam aprimorar o
20 manejo do pastejo com o intuito de otimizar a utilização da forrageira e o desempenho animal.
21 Segundo DA SILVA & CORSI (2003), as estratégias de manejo do pastejo visam manter uma
22 estrutura de dossel na qual a somatória das eficiências dos processos de produção, envolvendo
23 crescimento, utilização e conversão, sejam otimizados conforme os objetivos específicos de
24 cada sistema de produção. Neste contexto, CARVALHO et al. (2009) sugeriram que, os
25 estudos sobre ecofisiologia das plantas forrageiras e a ecologia do pastejo deveriam ser
26 incorporados nas avaliações das forrageiras tropicais.

27 Segundo LEMAIRE & CHAPMAN (1996), o estudo das variações das características
28 morfológicas e estruturais da planta, ao longo do tempo, além de estimar o acúmulo de

1 forragem, auxilia o entendimento dos mecanismos de adaptação da planta a diferentes
2 condições climáticas e intensidades de pastejo. De acordo com HODGSON & DA SILVA
3 (2002) as estratégias de manejo do pastejo devem ser utilizadas de forma a gerar uma
4 condição de estrutura do dossel que favoreça respostas positivas em relação ao acúmulo de
5 forragem e desempenho animal. Para isto é necessário identificar metas de manejo, definidas
6 em termos de altura do pasto (HODGSON, 1990) ou massa de forragem (MATTHEW et al.,
7 1998). A estratégia de manejo baseada no monitoramento e no controle da altura do dossel
8 gera relações bastante consistentes entre as respostas da planta forrageira e dos animais e
9 permite o entendimento dos efeitos das variações estruturais do dossel sobre a produção da
10 planta e o desempenho animal (CARLOTO et al., 2011).

11 O objetivo deste estudo foi estimar o acúmulo de forragem e as características
12 morfogênicas e estruturais em pastos de capim-piatã, sob lotação contínua com diferentes
13 intensidades de pastejo sob lotação contínua, representadas pelas alturas do dossel de 15, 30 e
14 45 cm.

15

16 MATERIAL E MÉTODOS

17 O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS; de
18 dezembro de 2008 a dezembro de 2009. O clima da região é classificado como tropical
19 chuvoso de savana, subtipo Aw. O balanço hídrico mensal durante o período experimental foi
20 calculado com base na precipitação pluvial mensal e temperatura média (Figura 1), utilizando-
21 se 75 mm de capacidade de armazenamento de água do solo (CAD). O solo da área
22 experimental é da classe Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 1999). Foi realizada uma
23 amostragem na camada de 0-10 cm do solo; a análise química apresentou os seguintes
24 resultados: 5,27 pH (CaCl₂); 55,77% de saturação por bases; 0,84% de saturação por
25 alumínio; 5,78% matéria orgânica; 2,52 mg/dm³ P (Mehlich 1); e 79,11 mg/dm³ K (Mehlich

1 1). Em novembro de 2007, a área experimental foi adubada com 2,0 Mg/ha de calcário
2 dolomítico (PRNT = 75%) e 80 kg/ha de P₂O₅; 80 kg/ha de K₂O e 32 kg/ha de FTE-BR12.
3 Em janeiro de 2008 foram semeados 2,2 kg/ha de sementes puras viáveis do capim-piatã (*B.*
4 *brizantha* cv. BRS Piatã). Em novembro, iniciou-se o pastejo para gerar as alturas
5 predeterminadas; a coleta dos dados iniciou-se em dezembro de 2008. Foram utilizados 90
6 kg/ha de nitrogênio (uréia), divididos em duas aplicações (janeiro e março de 2009). A
7 adubação de manutenção (200 kg/ha da fórmula 0-20-20) foi realizada em outubro de 2008.

8 A área experimental possuía quatro hectares, dividida em dois blocos, cada um
9 subdividido em três piquetes de 0,67 ha. O método de pastejo foi de lotação contínua com
10 taxa de lotação variável. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três
11 tratamentos e duas repetições de área. Os tratamentos foram intensidades de pastejo
12 representadas pelas alturas do dossel de 15, 30 e 45 cm. Cada piquete foi pastejado por três
13 novilhos Nelores (animais testes), com peso inicial médio de 220 kg, distribuídos ao acaso, e
14 um número variável de reguladores.

15 A altura do pasto foi estimada em 60 pontos aleatórios por piquete, duas vezes por
16 semana, com uso de uma régua graduada em cm. A altura de cada ponto correspondeu à altura
17 média do horizonte de folhas em torno da régua. A medida da interceptação luminosa pelo
18 dossel foi realizada a cada 28 dias, utilizando o aparelho analisador de dossel (AccuPAR
19 linear PAR/LAI ceptometer, Model PAR-80) em 60 pontos por piquete. Em cada ponto foi
20 realizada uma leitura acima do dossel e outra ao nível do solo. O mesmo aparelho forneceu o
21 valor do índice de área foliar da forragem (IAF).

22 As densidades populacionais de perfilhos basilares e aéreos foram estimadas pela
23 contagem dos perfilhos em oito áreas de 0,25 m² (100 x 25 cm) por piquete, a cada 28 dias. A
24 dinâmica do perfilhamento foi realizada em oito áreas de 0,0625 m² (25 x 25 cm) em cada
25 piquete. Os perfilhos foram marcados com fios coloridos, com cores distintas a cada geração

1 (28 dias). Foram contabilizados perfilhos basilares e aéreos, novos e mortos de cada geração,
2 estimando-se as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência dos perfilhos. O índice
3 de estabilidade da população de perfilhos basilares foi calculado de acordo com BAHMANI
4 et al. (2003).

5 As variáveis morfogênicas e estruturais foram estimadas em 50 perfilhos, distribuídos
6 em cinco pontos por piquete, duas vezes por semana, durante 28 dias. Após cada ciclo de
7 coleta de dados os pontos foram remarcados. Foram calculadas as taxas de aparecimento,
8 alongamento e senescência de folhas, comprimento final da folha, número de folhas verdes,
9 duração de vida das folhas e alongamento de colmo.

10 A massa de matéria seca total foi estimada a cada 28 dias, por meio de 15 amostras de 1
11 m² por piquete, cortadas rente ao solo, ao acaso. As amostras foram pesadas e secadas em
12 estufa a 55°C. A taxa de crescimento de forragem foi estimada em três gaiolas de exclusão de
13 1 m² por piquete, a cada 28 dias, pela diferença entre as massas de forragem coletadas dentro
14 (amostragem atual) e fora (amostragem anterior) da gaiola, dividido pelo número de dias entre
15 amostragens. Após cada corte as gaiolas foram realocadas em outros pontos do piquete.

16 Os dados foram agrupados por estações do ano e analisados por um modelo matemático
17 contendo o efeito aleatório de bloco e os efeitos fixos de altura do dossel, estações do ano e
18 interação entre eles. As análises foram feitas pelo método dos quadrados mínimos utilizando o
19 procedimento “General Linear Model” disponível no SAS Institute (1996). Os comandos
20 RANDON e TEST foram usados para a identificação e realização dos testes apropriados para
21 cada variável dependente. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de
22 probabilidade.

23

24

25

1 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

2 As alturas reais observadas nos pastos foram de 16,7 ($\pm 1,8$); 31,8 ($\pm 2,5$) e 45,1 ($\pm 2,1$),
3 respectivamente, para as metas de 15, 30 e 45 cm de altura do dossel. Não foi observada
4 interação ($p > 0,05$) entre os efeitos de altura do dossel e de estação do ano e não houve efeito
5 da intensidade de pastejo para as taxas de aparecimento de folhas (TApF; $p = 0,6705$) de
6 alongamento de folha (TAIF; $p = 0,4880$) e alongamento de colmos (TAIC; $p = 0,8493$) e para a
7 duração de vida das folhas (DVF; $p = 0,5032$). As médias e seus erros-padrão foram de 0,06
8 ($\pm 0,007$) folha/perfilho/dia; 1,12 ($\pm 0,24$) cm/perfilho/dia; 0,10 ($\pm 0,03$) cm/perfilho/dia; e de
9 89 ($\pm 7,4$) dias, respectivamente. As TApF foram maiores na primavera e no verão quando
10 comparadas às demais estações (Tabela 1). Tal fato pode ser explicado pelas condições
11 climáticas (Figura 1) e pelas adubações de manutenção realizadas nestas estações,
12 promovendo condições favoráveis ao desenvolvimento da planta. A DVF foi maior no
13 inverno, seguidos do outono, primavera e verão (Tabela 1). Tal fato mostra o mecanismo da
14 planta que tenta manter o número de folhas verdes ao longo do ano. Assim, a relação foi
15 inversa, à medida que a planta reduziu a TApF houve acréscimos na DVF para manutenção de
16 NFV ao longo do ano, que de acordo com LEMAIRE & CHAPMAN (1996) é uma
17 compensação pelo decréscimo da TApF. Entretanto, o NFV ($p = 0,0001$) foi maior no inverno,
18 menor no outono, e intermediário no verão e primavera (Tabela 1), reflexo provável da
19 precipitação atípica para esta época do ano (Figura 1) não promovendo a característica
20 deficiência hídrica nos . A semelhança entre a TApF durante o outono e o inverno aliado aos
21 maiores NFV e DVF levam a supor que durante o inverno houve maior presença de lâminas
22 foliares no dossel forrageiro, pois se o aparecimento de folhas estável, mas estas folhas
23 tiveram maior tempo de vida, então maior número de lâminas foliares provavelmente estavam
24 presentes. Não houve diferenças na TAIF ($p = 0,1445$) e na TAIC ($p = 0,1033$) em relação às
25 estações do ano.

1 A taxa de senescência de folhas (TSeF; $p=0,3611$) foi semelhante entre as alturas do
2 dossel, sendo, a média e seu erro-padrão de 0,20 ($\pm 0,05$) cm/perfilho/dia. Segundo
3 NABINGER & PONTES (2001), quando o perfilho atinge seu número máximo de folhas
4 vivas, passa a haver um equilíbrio entre a taxa de aparecimento e a senescência das folhas que
5 depassaram o seu período de duração de vida. A semelhança na taxa de senescência de folhas
6 entre alturas e estações, mostra que o pasto de capim-piatã alcançou este equilíbrio logo no
7 primeiro ano após sua implantação. Não houve efeito da altura do dossel ($p=0,4478$) para o
8 número de folhas verdes (NFV), pois de acordo com NABINGER & PONTES (2001), essa
9 variável é uma característica geneticamente estável, portanto, pouco influenciada pelo
10 manejo.

11 Foi observada interação ($p=0,0064$) entre os efeitos de altura do dossel e estação do ano
12 para o CFFint. Não foram observadas diferenças entre pastos manejados com diferentes
13 alturas no outono e inverno; no entanto, durante o verão e primavera pasto manejado com 15
14 cm de altura apresentou menor CFFint do que nas demais alturas. SBRISSIA & DA SILVA
15 (2001) observaram que o CFFint é controlado pela intensidade de pastejo. Em altas
16 intensidades de pastejo a planta desenvolve mecanismos de resistência que permitem escapar
17 do pastejo (BRISKE, 1996), diminuindo a altura do perfilho e, conseqüentemente, o tamanho
18 da folha. Os menores CFFint foram observados no verão e outono (Tabela 2), o que discorda
19 com as observações feitas por NABINGER & PONTES (2001) que as folhas de menor
20 tamanho estão associadas a valores elevados de TApF (Tabela 1).

21 Foram observadas interações entre altura do dossel e estação do ano para o
22 comprimento final da folha pastejada (CFFpast; $p=0,0102$), e comprimento final do colmo
23 inteiro (CFCint; $p=0,0001$) e os padrões de variações entre as alturas do dossel e estação do
24 ano foram semelhantes ao observado para o CFFint (Tabela 2). O comprimento de folha
25 inteira *versus* de folha pastejada aliado ao comprimento do colmo (Tabela 2), podem levar a

1 estimativa da facilidade encontrada pelo animal no momento do pastejo. Houve um
2 decréscimo no CFFpast à medida que aumentou a altura do dossel, 58, 53 e 48% do
3 comprimento da lâmina foliar foram efetivamente removidas pelo pastejo para os pastos
4 manejados a 15, 30 e 45 cm, respectivamente.

5 Não foi observada interação ($p>0,05$) entre os efeitos de altura do dossel e de estação
6 para a interceptação da luz (IL) incidente pelo dossel, para o índice de área foliar (IAF), para a
7 densidade populacional de perfilhos basilares (DPPb) e reprodutivos (DPPr) e para as taxas de
8 aparecimento (TAP), mortalidade (TMP) e sobrevivência (TSP) de perfilhos basilares. O IAF
9 foi maior para os pastos com 30 e 45 cm quando comparado ao de 15 cm de altura (Tabela 3).
10 Conseqüentemente, a interceptação luminosa (IL) decresceu à medida que diminuiu a altura
11 do pasto (Tabela 3), resultado esperado, uma vez que quanto maior o IAF maior a capacidade
12 da forragem de interceptar a radiação que incide no dossel.

13 Pasto mantido com 45 cm apresentou menor DPPb quando comparados aos mantidos a
14 30 e 15 cm (Tabela 3). A área foliar é controlada pela intensidade de pastejo (MATTHEW et
15 al., 2001) e determina a quantidade e a qualidade da radiação que alcança a base do dossel e
16 que pode ativar gemas axilares gerando novos perfilhos (DEREGIBUS et al., 1983). Segundo
17 MATTHEW et al. (1999), existe um efeito de compensação entre densidade populacional de
18 perfilhos e área foliar por perfilho. Assim, o decréscimo na DPPb nos pastos mantidos mais
19 altos está relacionado com a competição por luz entre os perfilhos, pois houve maior
20 interceptação de luz pelo dossel à medida que aumentou o IAF (Tabela 3).

21 Pasto manejado com 30 e 45 cm de altura apresentaram maior DPPr quanto comparado
22 aos com 15 cm (Tabela 3). A menor frequência de pastejo que, geralmente, ocorre em pastos
23 mantidos altos, permite que os perfilhos livres de pastejo alcancem o estágio reprodutivo.
24 Assim, o manejo do pastejo pode ser uma ferramenta importante para o controle do
25 florescimento do capim-piatã.

1 As taxas de aparecimento e de mortalidade dos perfilhos são fundamentais na
2 compreensão dos mecanismos envolvidos na perenização e renovação de perfilhos em
3 pastagens (SBRISSIA & Da SILVA, 2008a). A taxa de aparecimento de perfilhos basilares
4 (TAPb; $P=0,8108$) foi semelhante entre os pastos manejados com diferentes intensidades de
5 pastejo, a média e seu erro-padrão foram de $1,15 \pm 0,04$ e perfilhos/perfilho/30 dias. No
6 entanto, os pastos manejados com 15 e 30 cm apresentaram maiores taxas de mortalidade
7 (TMPb), e conseqüentemente, menores taxas de sobrevivência dos perfilhos (TSPb) quando
8 comparados aos pastos mantidos à 45 cm (Tabela 3). Segundo NABINGER & PONTES
9 (2001), a maior causa de mortalidade de perfilhos é a remoção do meristema apical, nos
10 pastos manejados a 15 e 30 cm o meristema fica mais exposto ao pastejo, o que pode ter
11 resultado na maior taxa de mortalidade nestes pastos.

12 Estas diferenças não foram suficientes para influenciar o índice de estabilidade de
13 perfilhos basilares (IESTb) ($P=0,1270$), que foi semelhante entre os pastos com diferentes
14 alturas de manejo, sendo a médias e seus erro-padrão de $1,97 (\pm 0,04)$. Independentemente da
15 altura pastejada o IEST de perfilhos basilares foi superior a um, que segundo BAHMANI et
16 al. (2003), a TMP está sendo compensada pela TAP e que estes pastos encontram-se com a
17 população de perfilhos estável.

18 Os pastos manejados com diferentes alturas apresentaram DPPa semelhantes
19 ($p=0,1406$), a média e seu erro-padrão foram de $142 (\pm 11,5)$ perfilhos/m². O elevado
20 perfilhamento aéreo pode ser uma característica do capim-piatã, quando comparado com as
21 demais cultivares da *B. brizantha*, como os capins xaraés (PAULA, 2010) e marandu
22 (CARLOTO, 2010). Em relação às estações do ano ($p=0,0001$), as maiores DPPb foram
23 observadas no outono (Tabela 1). Já, para a DPPa os maiores valores foram observados no
24 verão e outono e menor no inverno e primavera (Tabela 1). Estas variações nas densidades
25 populacionais e no tipo de perfilho podem ser explicadas pelas variações no balanço hídrico

1 (Figura 1) e disponibilidade de nutrientes durante as estações do ano (adubações). O estímulo
2 ao perfilhamento aéreo pode ter ocorrido por motivos distintos; no verão, devido ao
3 rebaixamento dos pastos para a formação das alturas pretendidas. No outono, por
4 consequência do alongamento de colmos (florescimento), permitindo que as folhas alcancem
5 o topo do dossel em busca de luz, mas torna o perfilho mais suscetível ao pastejo, que remove
6 o meristema apical e ativa as gemas axilares, dando origem aos perfilhos aéreos.

7 Também, foram observadas diferenças entre as estações do ano para a TAPb
8 ($p=0,0169$), TMPb ($p=0,0002$) e TSPb ($p=0,0002$). No entanto, IESTb ($p=0,0527$), não variou
9 entre as estações do ano. Não foram observadas interações ($p>0,05$) entre altura do dossel e
10 estação, para estas variáveis. De acordo com LANGER (1979), a produção de perfilhos é
11 controlada pela disponibilidade de água, luz, temperatura e nutrientes, principalmente
12 nitrogênio e, em menor escala fósforo e potássio, além do estágio de desenvolvimento da
13 planta. A ação de todos esses fatores em conjunto determina o aparecimento e a morte de
14 perfilhos. Assim, as variações nas TAPb e nas TMPb, consequentemente na TSPb (Tabela 1),
15 podem ser explicadas pelo balanço hídrico (Figura 1) e pelas épocas de adubação nitrogenada.
16 Para os perfilhos aéreos, não foram observadas efeito das alturas do dossel ($P>0,05$) e
17 interações ($p>0,05$) entre a altura do dossel e a estação do ano, para as taxas de aparecimento
18 (TAPa), de mortalidade (TMPa) e de sobrevivência (TSPa), as médias e seus erros-padrão
19 foram, respectivamente, de 1,51 ($\pm 0,35$); 0,15 ($\pm 0,01$); 0,85 ($\pm 0,01$) perfilhos/perfilhos/30
20 dias.

21 Foram observadas interações entre os efeitos de altura do dossel e estação do ano para a
22 massa seca total (MST; $P=0,0001$), que foi semelhante entre as estações do ano para o pasto
23 mantido a 30 cm. Para os mantidos a 15 e 45 cm as maiores MST foram observadas no verão
24 e primavera, respectivamente (Tabela 2). Estas variações foram consequência das condições
25 climáticas e das taxas de lotação (TL) utilizadas, entre as estações do ano. Independentemente

1 da estação do ano, decréscimos nas MST ocorreram à medida que se aumentou a intensidade
2 de pastejo, reflexo dos acréscimos nas taxas de lotação utilizadas para manter as alturas do
3 dossel pretendidas.

4 Não foram observadas interações entre altura do dossel e estação do ano para as taxas
5 de crescimento da planta (TCP; $p=0,678$) e de acúmulo de lâminas foliares (TALF;
6 $p=0,8573$); índice de área foliar (IAF; $p=0,2517$) e interceptação luminosa (IL; $p=0,1858$). O
7 IAF foi menor no pasto manejado a 15 cm quando comparado às demais alturas;
8 conseqüentemente, houve decréscimos na IL à medida que aumentou a intensidade de pastejo
9 (Tabela 3). Também, foram observadas diferenças para estas duas variáveis em função das
10 estações do ano. Durante o inverno e primavera a IL pelo dossel foi maior quando comparado
11 às demais estações, já o IAF decresceu na seguinte ordem: primavera; inverno; e outono
12 (Tabela 1). Segundo VERHAGEN et al. (1963) vários aspectos são envolvidos na
13 interceptação da luz pelas culturas: os relacionados à organização espacial das folhas e ao
14 ângulo foliar; os relacionados às características funcionais que dependeriam de fatores da
15 planta e do ambiente, tais como: idade, tipo e tamanho das folhas, saturação luminosa e
16 flutuações na intensidade e qualidade da luz. Assim, o IAF explica apenas parcialmente a
17 interceptação de luz pelo dossel forrageiro. Neste caso, o IAF, provavelmente, não estava
18 relacionado apenas com a área foliar, mas também com a quantidade e com o posicionamento
19 de outras partes da planta no interior do dossel, sugerindo necessidade de cautela no uso do
20 IAF estimado pelo aparelho analisador de dossel (SBRISSIA & DA SILVA, 2008b).

21 Apesar do decréscimo na DPP à medida que aumentou a altura do dossel (Tabela 3),
22 não houve diferença nas TCP ($p=0,8746$) e TALF ($p= 0,6411$) de acordo com as alturas. Este
23 fato pode ser explicado pela compensação entre tamanho e densidade populacional de
24 perfilhos em comunidades de plantas (SBRISSIA & DA SILVA, 2008a). Essa compensação

1 pode fazer com que grandes variações entre regimes de desfolhação, resultem em apenas
2 pequenas diferenças no acúmulo de forragem.

3 Em relação às estações do ano, a TCP foi maior no verão, seguida da primavera sendo,
4 as menores taxas, observadas no outono e inverno; já a TALF foi maior durante o verão
5 (Tabela 1). Estas variações, provavelmente, foram consequência das variações do balanço
6 hídrico ao longo do ano (Figura 1) e das adubações nitrogenadas realizadas durante o verão.

7

8 **CONCLUSÃO**

9 O capim-piatã apresenta grande flexibilidade de manejo, podendo ser utilizado entre 15
10 e 45 cm de altura do dossel, sob pastejo contínuo.

11

12 **REFERÊNCIAS**

13 BAHMANI, I. et al. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different
14 New Zealand ecotypes: effects of cultivars, season, nitrogen fertilizer, and irrigation.
15 **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 54, n.8, 2003, p.803-817.

16 BRISKE, D.D. Strategies of plant survival in grazed systems: a functional interpretation. In:
17 Hodgson, J.; Illius, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. CAB
18 INTERNATIONAL. 1996, p.37-67.

19 CARLOTO, M.N. **Acúmulo de forragem, características morfológicas e estruturais de**
20 **pastos de capim-xaraés sob lotação contínua**. 2010. 78p. Dissertação (Mestrado) -
21 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2010.

22 CARLOTO, M.N. et al. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob
23 diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária**
24 **Brasileira**, v.46, n.1, p.97-104, jan. 2011.

1 CARVALHO, P.C.F. et al. Do bocado ao pastoreio de precisão: Compreendendo a interfase
2 planta:animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. Revista Brasileira de
3 Zootecnia, v.38, p.109-122, 2009 (suplemento especial).

4 DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE
5 PASTAGEM, 20, 2003. Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2003. p.155-186.

6 DEREGIBUS, V.A. et al. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. **Plant**
7 **Physiology**, v.72, p.900-912, 1983.

8 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema**
9 **brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção e Informação, 1999. 412p.

10 HODGSON, J. **Grazing Management. Science into Practice**. Longman Scientific &
11 Technical, 1990, 203 p.

12 HODGSON, J.; DA SILVA. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO
13 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais**.
14 Recife:SBZ, p.180-202. 2002.

15 LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. 2.ed. London: Edward Arnold. Institute of Biology,
16 34, 1979.

17 LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON,
18 J., ILLIUS, A. W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. CAB
19 INTERNATIONAL. 1996, p.03-36.

20 MATTHEW, C. et al. Determination of tiller and root appearance in perennial ryegrass
21 (*Lolium perenne*) swards by observation of the tiller axis, and potential application to
22 mechanistic modeling. **New Zealand Grassland Association**, v.50, p.1-10, 1998.

23 MATTHEW, C. et al. Understanding shoot and root development. In: GOMIDE, J.A. (editor)
24 **Proceedings of the XIX International Grassland Congress**, Piracicaba, Brazil, 2001. p.19-
25 27.

1 MATTHEW, C.; HODGSON, J. **Grassview: form and function of Grass**. Massey
2 University, New Zeland, CD-ROM, 1999.

3 NABINGER, C.; PONTES, L.S. **Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto**.
4 *In: MATTOS, W.R.S. et al. (Ed.) A produção animal na visão dos brasileiros*. Piracicaba:
5 FEALQ, 2001. p. 755-751.

6 PAULA, C.C.L. **Características morfogênicas, acúmulo e qualidade da forragem do**
7 **capim-marandu submetidos à intensidades de pastejo sob lotação contínua**. 2010. 71p.
8 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2010.

9 SAS INSTITUTE. **User Software: changes and enhancements through release**. Cary: SAS
10 Institute. 1996 (Version 6.11).

11 SBRISSIA, A.F., DA SILVA, S.C. Comparação de três métodos para estimativa do índice de
12 área foliar em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Revista Brasileira de**
13 **Zootecnia**. v.37, n.2, p.212-220, 2008b.

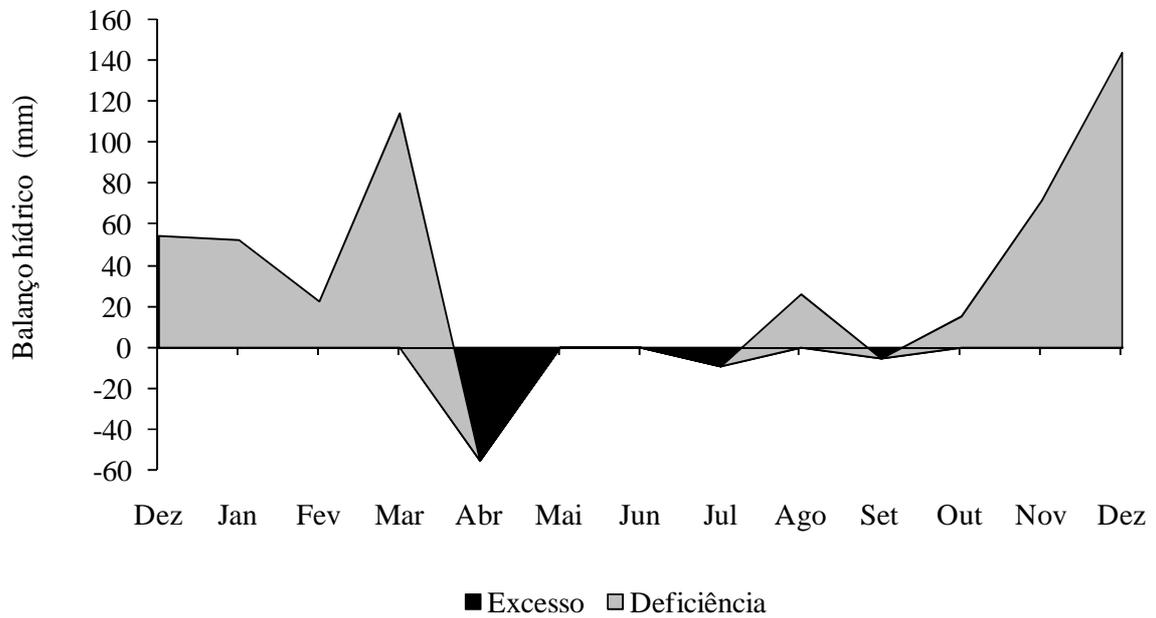
14 SBRISSIA, A.F., DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de
15 perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, p. 35-47,
16 2008a.

17 SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. *In:*
18 *MATTOS, W.R.S. (Ed.) A produção animal na visão dos brasileiros*. Piracicaba: SBZ,
19 2001. p.731-753.

20 VERHAGEN, A.M.W. et al. Plant production in relation to foliage illumination. **Annals of**
21 **Botany**, 27:626-640, 1963.

22
23
24
25

1



2

3 Figura 1- Balanço hídrico mensal durante o período de dezembro de 2008 a dezembro de
4 2009, utilizando-se a capacidade de armazenamento de água do solo (CAD) de 75
5 mm.

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

1 Tabela 1- Médias e seus erros-padrão (EPM) para as características morfogênicas e estruturais
 2 em pastos de capim-piatã sob lotação contínua, de acordo com as estações do ano

Variáveis	Estação			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Taxa de aparecimento de folhas (folhas.perfilho ⁻¹ dia ⁻¹)	0,09a (0,009)	0,04b (0,009)	0,04b (0,009)	0,07a (0,006)
Duração de vida das folhas (dias)	53c (9,8)	89b (9,2)	153a (9,2)	75bc (6,5)
Número de folhas vivas (folhas.perfilho ⁻¹)	4,5b (0,19)	3,6c (0,19)	5,5a (0,19)	4,8b (0,14)
Densidade populacional de perfilhos basilares (perfilho.m ⁻²)	517b (18,2)	623a (18,2)	552b (18,2)	560b (15,7)
Densidade populacional de perfilhos aéreos (perfilhos.m ⁻²)	149a (13,1)	179a (13,1)	100b (13,1)	85b (11,4)
Taxa de aparecimento de perfilhos basilares (perfilhos/perf./30 dias)	1,299a (0,057)	1,112b (0,047)	1,077b (0,047)	1,167ab (0,040)
Taxa de mortalidade de perfilhos basilares (perfilhos.perf. ⁻¹ 30 dias ⁻¹)	0,124a (0,010)	0,098b (0,008)	0,067c (0,008)	0,073c (0,007)
Taxa de sobrevivência de perfilhos basilares (perfilhos.perf. ⁻¹ 30 dias ⁻¹)	0,877c (0,010)	0,903b (0,008)	0,934a (0,008)	0,927a (0,007)
Taxa de crescimento da planta (kg.ha. ⁻¹ dia ⁻¹ de MS)	80,4a (5,0)	25,3c (5,0)	27,5c (5,0)	62,2b (4,4)
Taxa de acúmulo de lâminas foliares (kg.ha. ⁻¹ dia ⁻¹ de MS)	48,4a (4,6)	19,7b (4,6)	20,2b (4,0)	30,7b (4,6)
Interceptação de luz (%)	51,7b (2,2)	55,1b (1,5)	65,8a (1,5)	69,0a (2,2)
Índice de área foliar	-	1,5c (0,1)	2,1b (0,1)	3,0a (0,2)

3 Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4

5

6

7

1 Tabela 2 - Médias e seus erros-padrão (EPM) para as variáveis estruturais em pastos de
 2 capim-piatã submetidos a três alturas de manejo

Estações	Alturas do dossel (cm)			EPM
	15	30	45	
Comprimento final de folha inteira (cm.perfilho ⁻¹)				
Verão	12,0bC	18,6aB	18,6aBC	1,7
Outono	10,9aC	13,2aC	14,6aC	1,7
Inverno	22,4aA	23,3aA	23,0aB	1,7
Primavera	16,1cB	23,5bA	30,6aA	1,2
Comprimento final de folha pastejada (cm.perfilho ⁻¹)				
Verão	4,9aB	8,6aAB	6,0aB	1,7
Outono	4,4aB	5,6aB	4,8aB	1,7
Inverno	10,5bA	12,8bA	16,7aA	1,7
Primavera	5,8cB	10,1bA	17,5aA	1,2
Comprimento final de colmo inteiro (cm.perfilho ⁻¹)				
Verão	6,7bB	11,0aB	11,9aC	1,1
Outono	6,7bB	12,0aB	11,8aC	1,1
Inverno	10,7bA	16,5aA	15,1aB	1,1
Primavera	9,2cAB	16,6bA	25,0aA	0,8
Massa de materia seca total (kg ha ⁻¹ de MS)				
Verão	2.350 cA	3.105 bA	3.770 aB	146
Outono	1.620 bB	3.565 aA	3.635 aB	168
Inverno	1.770 cB	3.115 bA	3.790 aB	168
Primavera	1.825 cB	3.555 bA	4.695 aA	146

3 Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de
 4 Tukey, a 5% de probabilidade.
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12

1 Tabela 3 - Médias, seus erros-padrões (EPM) e nível de significância (P) para as variáveis
 2 morfológicas e estruturais em pastos de capim-piatã submetidos a três alturas de
 3 manejo, sob pastejo contínuo

Variáveis	Altura do dossel (cm)			EPM	P
	15	30	45		
Densidade populacional de perfilhos basilares (perfilho.m ⁻²)	568a	603a	518b	15,3	0,0001
Densidade populacional de perfilhos reprodutivos (perfilho.m ⁻²)	4,8b	12,1a	10,3a	1,1	0,0022
Taxa de mortalidade de perfilhos basilares (perfilhos.perf. ⁻¹ 30 dias ⁻¹)	0,106a	0,095a	0,069b	0,007	0,0001
Taxa de sobrevivência de perfilhos basilares (perfilhos.perf. ⁻¹ 30 dias ⁻¹)	0,894b	0,905b	0,931a	0,007	0,0001
Interceptação de luz (%)	52,0c	61,5b	67,8a	1,6	0,0001
Índice de área foliar	1,7b	2,2a	2,6a	0,14	0,0046

4 Médias seguidas por letras iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

1 **Desempenho animal e características de pasto de capim-piatã submetido à lotação**
2 **contínua e à diferentes intensidades de pastejo¹**

3 **Animal performance and sward characteristics of the piatã palisadegrass pastures**
4 **grazed under continuous stocking and different grazing intensities**

5
6 **Nayana Nazareth Nantes², Valéria Pacheco Batista Euclides³, Denise Baptaglin**

7 **Montagner⁴, Beatriz Lempp⁴, Rodrigo Amorim Barbosa³, Phillippe Oliveira de Gois²**

8
9 **RESUMO**

10 O objetivo foi avaliar o valor nutritivo, a estrutura do dossel e a produção animal de
11 novilhos em pastos de capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) manejado a 15, 30 e 45
12 cm de altura, sob lotação contínua. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados,
13 com duas repetições e três alturas. As alturas dos pastos foram monitoradas duas vezes por
14 semana, sendo as taxas de lotação ajustadas. Mensalmente, os pastos foram amostrados para
15 as estimativas das características dos pastos e os animais foram pesados. A massa de forragem
16 decresceu e a densidade volumétrica aumentou à medida que se aumentou a intensidade de
17 pastejo; no entanto, não houve diferença no valor nutritivo dos pastos manejados com
18 diferentes alturas. Os ganhos diários médios foram semelhantes entre as diferentes alturas de
19 manejo, sendo, em média, 600 g novilho⁻¹. As taxas de lotação foram menores para os pastos
20 com 45 cm (2,1 UA ha⁻¹) e 30 cm (2,6 UA ha⁻¹) de altura comparados com aquela do de 15
21 cm (3,2 UA ha⁻¹), o que resultou em maior ganho por área no pasto com 15 cm (1260 kg ha⁻¹)
22 de altura do que naquele com 45 cm (820 kg ha⁻¹). Já o pasto com 30 cm (1060 kg ha⁻¹) de
23 altura não diferiu dos demais.

¹ Projeto Financiado pela Embrapa Gado de Corte, FUNDECT e CNPq.

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. nayzootecnia@hotmail.com; phillippe_zootecnia@hotmail.com

³ Embrapa Gado de Corte. E-mail: val@cnpqc.embrapa.br; rodrigo@cnpqc.embrapa.br

⁴ Universidade Federal da Grande Dourados. E-mail: demontagner@yahoo.com.br; beatrizlempp@ufgd.edu.br

1 **Palavras-chave:** cerrado, estrutura do dossel, taxa de lotação, *Brachiaria brizantha* valor
2 nutritivo

3

4 **ABSTRACT**

5 The objective was to evaluate the nutritive value, sward structure, herbage intake and animal
6 performance on *Brachiaria brizantha* cv. Piatã pastures managed at 15,
7 30 and 45 cm sward heights, under continuous stocking. It was used a randomized block
8 design, with two replicates and three sward heights. Twice a week, the sward height was
9 measured and the stocking rate adjusted. Monthly, the pastures were sampled for estimating
10 the sward characteristics and the animals were weighted. The forage mass decreased and the
11 bulk density increased as well with the increase of the grazing intensity; however, there was
12 no difference in the nutritive value among the pastures with different heights. The average
13 daily gain was similar among the different sward heights, being, in average, 600 g steer⁻¹. The
14 stocking rates were lower for the pastures managed at 45 cm (2.1 AU ha⁻¹) and 30 cm (2.6 AU
15 ha⁻¹) than for the one managed at 15 cm (3.2 AU ha⁻¹). This resulted in greater gain per area
16 for the pasture managed at 15 cm (1260 kg ha⁻¹) than for the one managed at 45 cm (820 kg
17 ha⁻¹) while the pasture managed at 30 cm (1060 kg ha⁻¹) was similar to the others.

18 **Key words:** nutritive value, savanna, stocking rate, sward structure, *Brachiaria brizantha*

19

20 **INTRODUÇÃO**

21 A *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã, lançada pela Embrapa Gado de Corte em 2007,
22 apresenta boa adaptação aos solos de cerrados de média fertilidade, boa resposta à adubação,
23 é tolerante a fungos foliares e aos de raiz, seu florescimento é precoce, nos meses de janeiro e
24 fevereiro e produz de 150 a 450 kg/ha de sementes puras (UNIPASTO, 2007). Os ganhos de
25 peso por animal e por área foram maiores do que aqueles obtidos em pasto de *B. brizantha*
26 cv. Marandu (EUCLIDES et al. 2009). Essas características a torna excelente alternativa para
27 redução das extensas áreas que caracterizam monocultivos da cv. Marandu hoje existentes em
28 todos os estados das regiões Centro-Oeste e Sudeste.

29 A legislação vigente que regulamenta o lançamento de cultivares de plantas forrageiras,
30 segundo portaria do Ministério (MAPA, 2008), requer a apresentação de resultado referente

1 ao valor de cultivo e uso (VCU) da cultivar a ser lançada. No entanto, esta exigência não
2 assegura o uso adequado quando do lançamento de material novo, havendo, portanto,
3 necessidade de se desenvolverem estudos visando aprimorar o manejo do pastejo com o
4 intuito de otimizar o uso da forragem e o desempenho animal. Segundo EUCLIDES (2000), a
5 simples substituição de forrageiras sem prática de manejo adequada não determina a melhoria
6 na produtividade do sistema de produção. DA SILVA & CARVALHO (2005) sugeriram que
7 o baixo desempenho animal em pastos tropicais está associado à prática de manejo
8 inadequado do pastejo.

9 Em um sistema pastoril as respostas da planta e do animal são basicamente
10 determinadas pela estrutura do dossel. Assim, o manejo dos pastos fundamentado nas
11 características estruturais das plantas que interagem com os fatores ambientais tem se
12 mostrado mais eficiente na produção e na colheita da forragem produzida (DIFANTE et al.,
13 2009; TRINDADE et al., 2007). Neste contexto, CARNEVALLI et al. (2001a,b); FLORES et
14 al. (2008), CARLOTO et al. (2011), mostraram ser possível controlar a condição de pasto
15 tropical ajustando-se o manejo do pastejo de acordo com a altura do pasto.

16 Como a *B. brizantha* cv. BRS Piatã é uma cultivar recém-liberada, existe pouca
17 informação sobre como manejá-la sob pastejo. Assim, o objetivo foi avaliar a estrutura do
18 dossel, o valor nutritivo dos pastos e a produção animal em pastos de capim-piatã sob três
19 intensidades de pastejo.

20

21 MATERIAL E MÉTODOS

22 O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS
23 (Latitude 20°27S, Longitude 54°37W e Altitude 530 m), de dezembro de 2008 a dezembro de
24 2009. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso de
25 savana, subtipo Aw. Durante o período experimental, a precipitação pluviométrica, a

1 temperatura (Figura 1) e a umidade relativa do ar foram registradas, e para o cálculo do
2 balanço hídrico foram utilizadas a temperatura média e a precipitação mensal acumulada. A
3 capacidade de armazenamento de água do solo (CAD) utilizada foi de 75 mm (Figura 2).

4 O solo da área experimental é o da classe Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa,
5 1999). Antes do estabelecimento dos pastos o solo foi amostrado, na camada de 0-10 cm, cuja
6 análise química apresentou os seguintes resultados: 5,27 pH (CaCl₂); 55,77% de saturação por
7 bases; 0,84% de saturação por alumínio; 5,78% matéria orgânica; 2,52 mg dm⁻³ P (Mehlich
8 1); e 79,11 mg dm⁻³ K (Mehlich 1).

9 Os pastos de capim-piatã (*B. brizantha* cv. BRS Piatã) foram estabelecidos em janeiro
10 de 2008, sendo que em novembro de 2007 a área experimental foi corrigida e adubada com
11 2,0 Mg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT = 75%) e 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 80 kg ha⁻¹ de K₂O e
12 32 kg ha⁻¹ de FTE-BR12. Foram semeados 2,2 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis do capim-
13 piatã. Após a cobertura das sementes com uma passagem de grade niveladora fechada,
14 procedeu-se à compactação do solo com um rolo compactador. Em abril de 2008 foi realizado
15 um pastejo leve, em julho foi feita uma capina manual de invasoras, e em outubro foram
16 construídas as cercas e instalados os bebedouros. Em novembro iniciou-se o pastejo para
17 gerar as alturas pretendidas dos pastos. E as avaliações iniciaram-se a partir de 18 de
18 dezembro de 2008.

19 Foi realizada adubação nitrogenada de 90 kg/ha de nitrogênio na forma de uréia,
20 dividida em duas aplicações, em janeiro e fevereiro de 2009. Em outubro do mesmo ano foi
21 realizada adubação de manutenção, com 200 kg/ha da fórmula 0-20-20.

22 A área experimental foi dividida em seis piquetes de 0,67 ha, totalizando 4 ha. O
23 método de pastejo foi o de lotação contínua, com taxa de lotação variável. O delineamento
24 experimental foi de blocos casualizados com três tratamentos e duas repetições. Os

1 tratamentos foram constituídos pelas intensidades de pastejo representadas pelas alturas do
2 dossel de 15, 30 e 45 cm.

3 Em outubro de 2008, as alturas dos pastos começaram a ser monitoradas, e os animais
4 começaram a ser distribuídos nos piquetes em 1/11/2008, de acordo com o crescimento dos
5 pastos, até gerar as metas de alturas pretendidas, o que foi conseguido no dia 18 de dezembro de
6 2008. Quando todos os piquetes já estavam com todos os animais avaliadores; e as coletas de
7 dados foram iniciadas.

8 Foram utilizados 50 novilhos Nelores, com idade média de 12 meses e peso inicial
9 médio de 220 kg. Desses, foram selecionados 18 animais que foram distribuídos nas unidades
10 experimentais de forma que as médias de peso dos três animais foram praticamente a mesma
11 para todos os piquetes. Esses animais permaneceram no mesmo piquete, como animais
12 avaliadores, até o final do período experimental. O restante do lote foi mantido no piquete
13 reserva e utilizado como animais reguladores nas unidades experimentais sempre que houve
14 necessidade de ajuste da taxa de lotação, para manter os pastos nas alturas pré-determinadas.
15 Todos os animais receberam água e mistura mineral completa à vontade, além de manejo
16 sanitário, conforme recomendado pela Embrapa Gado de Corte.

17 Mensalmente, todos os animais, avaliadores e reguladores, foram pesados após jejum
18 de 16 horas. O ganho de peso médio diário foi calculado pela diferença de peso dos animais
19 avaliadores, dividida pelo número de dias entre pesagens. A taxa de lotação mensal foi
20 calculada como o produto do peso médio dos animais, avaliadores e reguladores, pelo número
21 de dias em que eles permaneceram nos piquetes, de acordo com PETERSEN & LUCAS Jr.
22 (1968). O ganho de peso animal por área foi obtido multiplicando-se o ganho diário médio
23 dos animais avaliadores pelo número de animais (avaliadores e reguladores) mantidos por
24 piquete e por mês.

1 Duas vezes por semana, a altura do pasto foi determinada em 60 pontos por piquete,
2 distribuídos ao longo de quatro linhas com quinze pontos aleatórios em cada. A altura de cada
3 ponto correspondeu à altura média do dossel em torno da régua.

4 A cada 28 dias, cortou-se rente ao solo 15 amostras de forragem de 1 m² por piquete, as
5 quais foram divididas em duas subamostras: uma foi secada e pesada, e a outra foi separada
6 em folha (lâmina foliar), colmo (colmo + bainha) e material morto, e foram secas e pesadas.
7 A proporção de cada componente foi utilizada para se estimarem as relações folha:colmo
8 (RFC) e folha:não folha (colmo + material morto; RFNF), e para as estimativas de massa de
9 lâmina foliar. A densidade volumétrica de matéria seca foi calculada dividindo-se a massa de
10 matéria seca pela altura real do dossel.

11 Para estimativa do crescimento da planta foram utilizadas três gaiolas de exclusão de 1
12 m², por piquete. A cada 28 dias, as gaiolas foram alocadas em pontos representativos da altura
13 média do dossel, com massa e composição morfológicas semelhantes àquelas das áreas sob
14 pastejo. A massa de forragem, dentro e fora da gaiola, foi obtida por corte ao nível do solo.
15 Após cada corte, as gaiolas foram realocadas em outros pontos do piquete seguindo a mesma
16 metodologia. A taxa de crescimento da planta (kg ha⁻¹ dia de matéria seca) foi obtida por meio
17 da diferença entre as massas de forragem observadas dentro (corte atual) e fora (corte
18 anterior) da gaiola, dividida pelo número de dias entre as amostragens. Para a taxa de acúmulo
19 de lâmina foliar foi utilizado o mesmo procedimento, considerando-se a proporção deste
20 componente dentro e fora da gaiola.

21 A oferta de massa seca (kg de massa seca por 100 kg de peso vivo) foi calculada
22 utilizando-se a soma da massa de matéria seca presente no piquete e o crescimento da planta
23 no período, dividida pelo total do peso vivo dos animais mantidos no piquete no mesmo
24 período. A oferta de lâmina foliar (kg de matéria seca de lâmina foliar por 100 kg de peso
25 vivo) foi calculada da mesma forma, considerando apenas esse componente da planta.

1 Mensalmente, também, em cada piquete, foram coletadas, por dois amostradores, duas
2 amostras simulando o pastejo animal que foram secas e moídas a 1 mm e analisadas para se
3 estimarem os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, digestibilidade *in vitro* da
4 matéria orgânica e lignina em detergente ácido utilizando-se o Sistema de Espectrofotometria
5 de Reflectância no Infravermelho Proximal (NIRS), de acordo com os procedimentos de
6 MARTEN et al. (1985).

7 Os dados foram agrupados por estações do ano da seguinte maneira: verão, todos os
8 resultados obtidos entre 18 de dezembro de 2008 e 18 de março de 2009; outono, aqueles
9 oriundos de 18 de março e 23 de abril; inverno, aqueles obtidos de 14 de junho e 29 de
10 setembro; início de primavera, considerando-se os resultados de 29 de setembro e 27 de
11 outubro; e final de primavera, constituído por aqueles coletados de 27 de outubro e 17 de
12 dezembro de 2009. A análise foi realizada usando-se um modelo matemático contendo o
13 efeito aleatório de bloco, e os efeitos fixos de altura do dossel, estações do ano e as interações
14 entre eles. Todas as análises foram feitas utilizando-se o procedimento “Proc Mixed”
15 disponível no SAS Institute (1996). A comparação de médias foi realizada pelo teste de
16 Tukey adotando-se 5% de probabilidade.

17

18 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

19 O monitoramento das alturas dos pastos começou a ser feito em outubro de 2008, após
20 as primeiras chuvas. Os animais foram adicionados aos piquetes à medida que as alturas dos
21 pastos se tornaram próximas às metas dos tratamentos. No meio do mês de dezembro, todos
22 os piquetes já se encontravam sob pastejo com todos os animais avaliadores, quando se
23 iniciaram as avaliações. Em virtude da redução da taxa de acúmulo de lâminas foliares
24 durante os meses de maio e junho (Tabela 1) e da pequena dimensão dos piquetes (0,67 ha),
25 não foi possível manter os três animais avaliadores na área experimental e ao mesmo tempo
26 manter as metas de altura do dossel (Tabela 1). Assim, optou-se pela retirada dos animais dos

1 piquetes no período de 23/4/2009 a 14/7/2009. Foi permitida uma amplitude de variação da
2 altura dos pastos em torno da meta de $\pm 10\%$. Durante o período experimental as alturas
3 permaneceram relativamente estáveis e dentro das amplitudes planejadas (Tabela 1).

4 Não foi observada interação entre os efeitos de altura do dossel e de estação do ano para
5 as massas de matéria seca (MST; $p=0,0767$) e de folha (MSF; $p=0,1418$); percentagem de
6 colmo (PC; $p=0,0755$); relações folha:colmo (RFC; $p=0,1839$) e folha:não folha (RFNF;
7 $p=0,1079$); e densidade volumétrica de matéria seca (DVMS $p=0,1744$). No entanto, houve
8 interação entre altura do dossel e estação do ano para as percentagens de folha (PF; $p=0,0396$)
9 e de material morto (PM; $p=0,0343$).

10 À medida que se aumentou a altura do dossel houve acréscimos nas MST e MSF e
11 decréscimo na DVMS (Tabela 2). A maior MSF em pastos manejados com menores
12 intensidades de pastejo (30 e 45 cm) era esperada, uma vez que em maior altura de dossel os
13 animais não precisam explorar os estratos inferiores e, conseqüentemente, deixam maior
14 quantidade de folhas nessa região.

15 Padrão de variação semelhante para a DVMS foi encontrado para pastos dos capins
16 xaraés e marandu manejados entre 15 e 45 cm; no entanto, as densidades volumétricas desses
17 capins foram, praticamente, o dobro da registrada para o capim-piatã. As DVMS variaram de
18 211 e 184 $\text{kg ha}^{-1}\cdot\text{cm}$ para o capim-xaraés (CARLOTO et al., 2011); e de 220 e 185 para o
19 capim-marandu (PAULA, 2010). As diferenças na arquitetura do dossel destas três cultivares
20 de *B. brizantha*, são bem visíveis no campo. O capim-piatã apresenta crescimento mais ereto
21 em relação ao capim-marandu, e os colmos são bem mais finos quando comparado ao capim-
22 xaraés. A interceptação de luz pelo dossel e a massa de forragem dos pastos manejados com
23 15, 30 e 45 cm foram, respectivamente, de 52,0, 61,5 e 67,8% (NANTES, 2011), e 1,9, 3,3 e
24 4,2 t ha^{-1} de MS para o capim-piatã; 53,4, 76,6 e 82,4%, e 2,6, 5,9 e 7,7 t ha^{-1} de MS para o

1 capim-xaraés (CARLOTO, 2010), e 58,1, 81,3 e 87,8%, e 3,1, 6,1 e 7,8 t ha⁻¹ de MS para o
2 capim-marandu (PAULA, 2010).

3 Pastos manejados com diferentes alturas apresentaram PF e PM semelhantes, exceto
4 durante o início da primavera, que a maior PF e a menor PM foi observada no pasto com 45
5 cm; e durante o verão, já o pasto com 15 cm apresentou maior PM quando comparada às
6 demais alturas (Tabela 3). Estes resultados são contraditórios aos relatados por CARLOTO et
7 al. (2011) e FLORES et al. (2008), para outras cultivares de *B. brizantha* (Marandu e Xaraés),
8 que observaram maior PF e menor PM para os pastos sob maior intensidade de pastejo.

9 Para a RFNF (p=0,3588), no entanto, observou-se semelhança entre os pastos
10 manejados com diferentes intensidades de pastejo, sendo, a média e o seu erro-padrão de 0,44
11 ± 0,04. Alto acúmulo de material morto (de 40 a 60% da massa de forragem; Tabela 3), e
12 consequentemente baixa RFNF, normalmente é observado em pastos de braquiárias sob
13 lotação contínua. Resultados semelhantes foram obtidos por EUCLIDES et al. (2008) para os
14 capins marandu, xaraés e piatã, por FLORES et al. (2008) para os capins marandu e xaraés, e
15 por CARLOTO et al. (2011) para o capim-xaraés.

16 Por outro lado, pasto manejado com 15 cm de altura apresentou menor PC do que
17 aqueles manejados a 30 e 45 cm de altura, resultando em maior RFC (Tabela 2). Isto pode ser
18 explicado, pela capacidade adaptativa da planta de alongar o entrenó, em pastos mantidos
19 mais altos, para que a nova folha possa alcançar o topo do dossel garantindo a maior
20 interceptação da luz solar incidente. Decréscimos na PC à medida que decresceu a altura do
21 dossel, também, foram observados em pastos de capins marandu e xaraés manejados entre 15
22 e 40 cm (FLORES et al., 2008) e para o capim-xaraés manejado entre 15 e 45 cm
23 (CARLOTO et al., 2011).

24 Quanto as variáveis associadas ao valor nutritivo da forragem, não foi observada
25 interação (p=0,9519) entre os efeitos de altura do dossel e estação do ano. Não houve também

1 efeito da altura de manejo para os teores de proteína bruta (PB; $p=0,1764$), fibra em
2 detergente neutro (FDN; $p=0,8893$); lignina em detergente ácido (LDA; $p= 0,9506$) e
3 digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO; $p=0,9090$), sendo as médias e os seus
4 erros-padrão de $9,9 \pm 0,6\%$, $74,7 \pm 0,7\%$, $2,9 \pm 0,1 \%$, e $59,8 \pm 1,2\%$, respectivamente, para os
5 teores de PB, FDN, LDA e DIVMO. Provavelmente, a semelhança do valor nutritivo entre os
6 pastos manejados com diferentes alturas foi consequência da pouca variação nas PF e de PM
7 em seus dosséis (Tabela 3). O que não foi o caso do capim-xaraés manejado nas mesmas
8 alturas. CARLOTO et al. (2011) observaram acréscimo na PF e decréscimos na PM e no
9 valor nutritivo da forragem à medida que se aumentou a altura do dossel. Este mesmo padrão
10 de variação foi encontrado por CARNEVALLI et al. (2001a,b), CANO et al. (2004),
11 PALHANO et al. (2007) para outras gramíneas tropicais.

12 Não foi observada interação entre os efeitos de altura do dossel e estação do ano para a
13 taxa de lotação (TL; $p=0,6576$), nem para as ofertas de matéria seca (OMS; $p=0,5902$) e de
14 folhas (OF; $p=0,0939$). Quanto às ofertas ($\text{kg de MS } 100 \text{ kg de PV}^{-1}$), houve decréscimos nas
15 OMS e OF à medida que aumentou a altura do dossel (Tabela 4). Como não houve diferenças
16 nas taxas de crescimento da planta ($p=0,9697$; $\mu = 58,8 \pm 6,9 \text{ kg ha}^{-1} \cdot \text{dia de MS}$) e de acúmulo
17 de folhas ($p=0,1665$; $\mu = 36,6 \pm 2,82 \text{ kg ha}^{-1} \cdot \text{dia de MS}$) entre os pastos manejados nas
18 diferentes alturas, a redução nas ofertas de forragem, provavelmente, foi consequência dos
19 acréscimos na taxas de lotação (Tabela 4) utilizadas para manter as alturas pré-estabelecidas.

20 Não houve interação ($p=0,6616$) entre os efeitos de altura e estação do ano para o ganho
21 diário médio (GMD). Também, não foi observado efeito da altura do dossel ($p=0,2133$) sobre
22 o GMD, a média e seu o erro-padrão foram de $600 \pm 33 \text{ g novilho}^{-1}$. A média dos ganhos de
23 peso diários foi semelhante à encontrada por EUCLIDES et al. (2009) em pastos de capim-
24 piatã sob lotação contínua, durante três anos.

1 Segundo POPPI et al. (1987) a ingestão de forragem é determinada por dois tipos de
2 fatores: os nutricionais e os não nutricionais. Independentemente da altura de manejo, o valor
3 nutritivo da forragem foi satisfatório e condizente com a produção por animal (10% de PB e
4 60% de DIVMO). Por outro lado, exceto por uma RFC maior para o pasto manejado a 15 cm,
5 não houve muita variação nas estruturas dos dosséis dos pastos manejados com diferentes
6 alturas (Tabelas 2 e 3). Dessa forma, a estrutura do dossel não apresentou limitações para
7 interferir na ingestão de forragem, e conseqüentemente na produção animal.

8 Ressalta-se que mesmo a baixa OF no pasto mantido a 15 cm de altura (Tabela 4),
9 provavelmente, não foi um limitante para a ingestão de forragem pelos animais. No entanto,
10 ofertas de 4,6 kg de lâminas foliares por 100 kg de PV em pasto de capim-marandu (PAULA,
11 2010) e de 5,5 kg de lâminas foliares por 100 kg de PV em pasto de capim-xaraés
12 (CARLOTO et al., 2011) limitaram o consumo de forragem pelos animais.

13 O ganho de peso diário por área foi semelhante ($p=0,3361$) entre os pastos manejados
14 com 15, 30 e 45 cm de altura, sendo, em média, 4,77; 4,28 e 3,49 kg ha⁻¹.dia,
15 respectivamente. Entretanto, essas pequenas diferenças por dia foram cumulativas, resultando
16 em acréscimos no ganho anual por área à medida que se aumentou a intensidade de pastejo
17 (Tabela 4). Independentemente da altura dos pastos, o ganho de peso vivo por área foi muito
18 superior ao observado por EUCLIDES et al. (2009), em pasto de capim-piatã, durante três
19 anos de pastejo. Os ganhos por área para os pastos com 15, 30 e 45 cm foram,
20 respectivamente, de 78, 50 e 16% a mais do que aquele observado por estes autores.

21 Todas as variáveis foram influenciadas pelas estações do ano (Tabelas 3 e 5), exceto as
22 MSF ($p =0,0790$); as LDA ($p=0,1268$); as OMS ($p=0,2114$) e as OF ($p=0,3746$). A taxa de
23 acúmulo de folhas foi maior durante o início da primavera e o início do verão quando
24 comparadas às demais estações (Tabela 2). Tal fato pode ser explicado pelas condições
25 climáticas (Figuras 1 e 2) e pelas adubações de manutenção realizadas nestas estações,

1 promovendo condições favoráveis ao desenvolvimento da planta. Já a MST foi maior no fim
2 da primavera (Tabela 5) quando comparada com as demais estações; provavelmente, foi
3 consequência da falha na estimativa de crescimento de forragem e acúmulo de lâminas
4 foliares (Tabela 1), resultando em ajuste inadequado da TL, uma vez que a TL utilizada
5 durante o fim da primavera foi de 1,38 UA ha⁻¹ menor do que aquela utilizada no verão
6 (Tabela 6).

7 A maior PF foi observada no inverno quando comparada com as demais estações
8 (Tabela 3). Provavelmente, este fato possa ser explicado pela maior duração de vida da folha
9 (153 dias) e pelo maior número de folhas por perfilho (5,5) observados durante esta estação,
10 quando comparados com aqueles observados nas outras estações (NANTES, 2011). Ressalta-
11 se que estes valores são bem superiores aos encontrados para o capim-marandu, durante o
12 inverno, que foram de 2,8 folhas perfilho⁻¹ e a duração da vida da folha foi de 96 dias
13 (PAULA, 2010). Este fato pode explicar, em parte, os resultados encontrados por EUCLIDES
14 et al. (2009), quando compararam estes dois capins durante o período seco, os animais em
15 pasto de capim-piatã apresentaram maior ganho de peso do que aqueles em pasto de capim-
16 marandu.

17 As maiores PM e as menores PF foram observadas no outono e no início da primavera
18 (Tabela 3). Durante o outono, as variações nesses componentes morfológicos poderiam ser
19 explicadas pelo déficit hídrico registrado nesta estação (Figura 2). Segundo HUMPHREYS
20 (1991) a expansão da folha é o processo fisiológico mais influenciado pelo déficit hídrico, e
21 segundo EUCLIDES (2000) a senescência da planta é acelerada pelo déficit hídrico. Já no
22 início da primavera, a alta PM e a baixa PF, provavelmente, foi consequência do aumento da
23 radiação e da temperatura (Figura 1), no entanto, a precipitação foi insuficiente para resolver
24 o déficit hídrico do solo (Figura 2), condição relacionada à senescência da folha e à morte dos
25 perfilhos (CANO et al., 2004; MESQUITA et al., 2010).

1 A menor PC foi observada no inverno e no início da primavera quando comparada com
2 as demais estações. O pico de florescimento do capim-piatã ocorre em fevereiro, no entanto,
3 sob pastejo observam-se perfilhos reprodutivos desde o fim da primavera até o outono. Como
4 nesta fase ocorre o alongamento dos colmos e cessa o desenvolvimento de folhas novas
5 (HODGSON, 1990), houve aumento na PC na massa de forragem, e conseqüentemente
6 acréscimos na DVMS nestes períodos (Tabela 5).

7 Durante o verão, os teores de PB e de DIVMO foram maiores e o de FDN menor do que
8 aqueles observados nas demais estações (Tabela 6). As alterações nas variáveis associadas ao
9 valor nutritivo, provavelmente, foram conseqüências das variações nas condições climáticas
10 (Figura 1) e nas épocas das adubações nitrogenadas, que influenciaram o fluxo de tecido nas
11 plantas.

12 A variação na TL ao longo do ano (Tabela 6) seguiu o padrão de variação da TAF
13 (Tabela 6). As produções por animal e por área foram menores no inverno e no início da
14 primavera quando comparadas com as outras estações (Tabela 6). O bom desempenho animal
15 observado no verão e no outono, provavelmente foi conseqüência do bom valor nutritivo da
16 forragem neste período (Tabela 6). Como mencionado acima, no fim da primavera a TL foi
17 subestimada, aumentando, desta forma, a oportunidade de seleção pelos animais de uma dieta
18 de melhor valor nutritivo do que o observado na forragem disponível (Tabela 6), este fato
19 poderia explicar o GMD no fim da primavera ter sido igual ao do verão e outono.

20

21 **CONCLUSÕES**

22 1- Pastos de capim-piatã manejados entre 15 e 45 cm de altura apresentam ganhos
23 diários médios semelhantes; no entanto a TL é maior para o pasto com 15 cm.

24 2- O ganho de peso vivo anual por unidade de área é igual para os pastos manejados
25 com 15 e 30 cm de altura.

1 3- O capim-piatã, sob lotação contínua, deve ser utilizado entre 15 e 30 cm de altura.

2 4- O capim-piatã apresenta-se como alternativa viável para pastagens em áreas de
3 Cerrado.

4

5 **REFERÊNCIAS**

6 CANO, C. C. P. et al. Produção de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv.
7 Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p.1949-
8 1958. 2004.

9 CARLOTO, M.N. **Características morfológicas, acúmulo e qualidade da forragem do**
10 **capim-xaraés submetidos à intensidades de pastejo sob lotação contínua.** 2010. 70p.
11 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2010.

12 CARLOTO, M.N. et al. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob
13 diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária**
14 **Brasileira**, v.46, p.97-104. 2011..

15 CARNEVALLI, R.A.F. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de coastcross
16 (*Cynodon spp.*) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa**
17 **Agropecuária Brasileira**, v.36, p. 919-927,2001a.

18 CARNEVALLI, R.A.F. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton-85
19 (*Cynodon spp.*) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**,
20 v.58, p. 7-15, 2001b.

21 DA SILVA, S. C. & CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and intake in the favourable
22 tropics/sub-tropics. In: MCGILLOWAY, D. (Ed.) **Grassland: a global resource**, Dublin:
23 Wageningen Academic Publishers, 2005. p.81-95.

24 DIFANTE, G.S. et al. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef
25 cattle steers on tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista**
26 **Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1001-1008, 2009.

1 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema**
2 **brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção e Informação, 1999. 412p.

3 EUCLIDES, V.P.B. 2000. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina**
4 **em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 65p.

5 EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de
6 cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43,
7 n.12, 2008, p.1805-1812.

8 EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de
9 *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n.1, p.98-106. 2009.

10 FLORES, R.S. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais
11 dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de**
12 **Zootecnia**, v.37, p. 1355-1365. 2008.

13 HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. New York: John Wiley &
14 Sons, Inc., Longman Scientific & Technical. 1990. 203p.

15 HUMPHREYS, L. R. (1991). **Tropical pastures utilization**. Cambridge: Cambridge
16 University Press, 1991. 206p.

17 MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Requisitos Mínimos para**
18 **Determinação do Valor de Cultivo e Uso de Braquiária (*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex
19 A.Rich.) Stapf, *Brachiaria decumbens* Stapf, *Brachiaria ruziziensis* R.Germ. &
20 C.M.Evrard), Híbridos e Populações resultantes de cruzamentos interespecíficos**. 2008.
21 Disponível em: [http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-
22 consulta/consultarLegislacao.do?jsessionid=c0a802c930d6480b917add714e568d28eaa8b66cc
23 7ca.e3uQbh0LahaSe34SahyQahqSbNz0?operacao=visualizar&id=18970](http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?jsessionid=c0a802c930d6480b917add714e568d28eaa8b66cc7ca.e3uQbh0LahaSe34SahyQahqSbNz0?operacao=visualizar&id=18970) . Acesso em: 12 de
24 jan. 2011.

1 MARTEN, G.C. et al. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS), analysis quality.**
2 Washington: USDA, 1985. 110p. (Agriculture Handbook, 643).

3 MESQUITA, P. et al. Structural characteristics of marandu palisadegrass swards subjected to
4 continuous stocking and contrasting rhythms of growth. **Scientia Agricola**, v. 67, p. 23-30,
5 2010.

6 NANTES, N.N. **Acúmulo de forragem, características morfológicas e estruturais de**
7 **pastos de capim-piatã sob lotação contínua.** 2011. 63p. Dissertação (Mestrado) -
8 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2011.

9 PALHANO, A.L. et al. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas
10 holandesas em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1014-
11 1021, 2007.

12 PAULA, C.C.L. **Características morfológicas, acúmulo e qualidade da forragem do**
13 **capim-marandu submetidos à intensidades de pastejo sob lotação contínua.** 2010. 39p.
14 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2010.

15 PETERSEN, R.G.; LUCAS Jr., H.L. Computing methods for the evaluation of pastures by
16 means of animal response. **Agronomy Journal**, v.60, p.682- 687, 1968.

17 POPPI, D.P. et al. Intake of Pasture by Grazing Ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.).
18 **Livestock feeding on pasture.** Hamilton: New Zealand Society Of Animal Production, 1987.
19 p.55-64. (Occasional Publication, Nº 10).

20 SAS INSTITUTE. **User Software:** changes and enhancements through release. Cary: SAS
21 Institute. 1996 (Version 6.11).

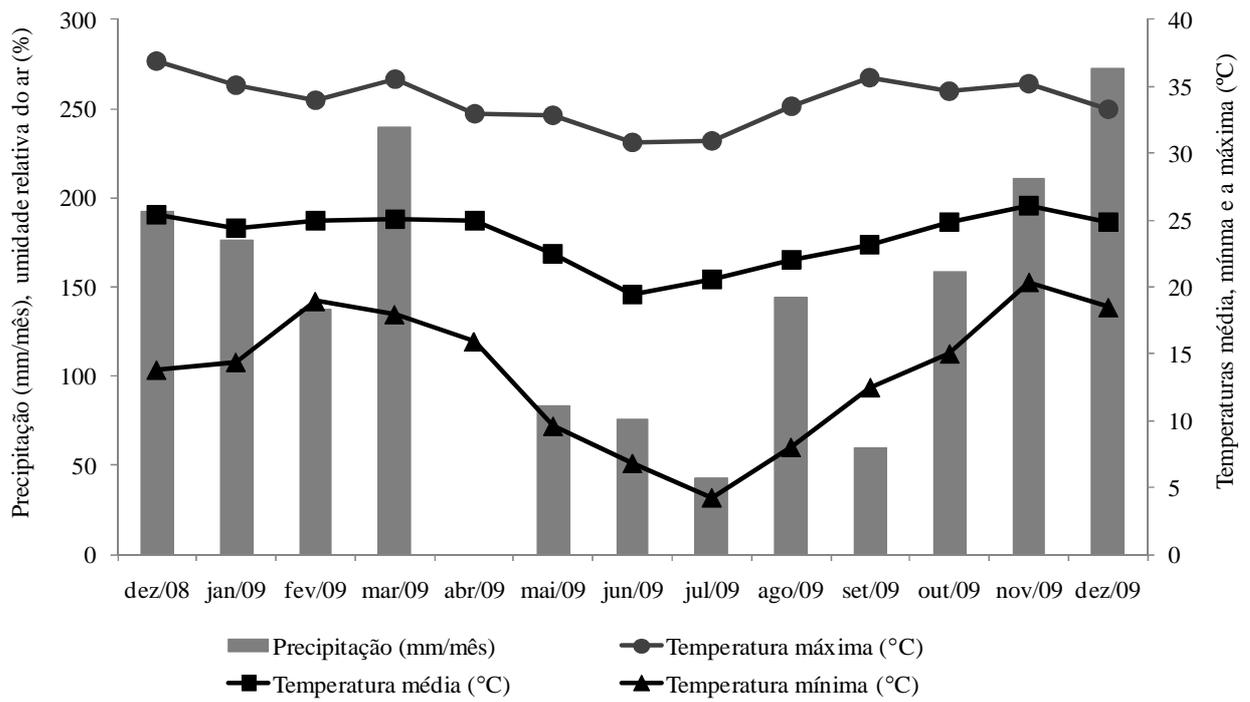
22 TRINDADE, J.K. et al. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de
23 corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo.
24 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.883-890, 2007.

1 UNIPASTO. Associação para o fomento à pesquisa de melhoramento de forrageiras tropicais.

2 *Brachiaria brizantha* cv. **BRS Piatã**. 2007. Disponível em:

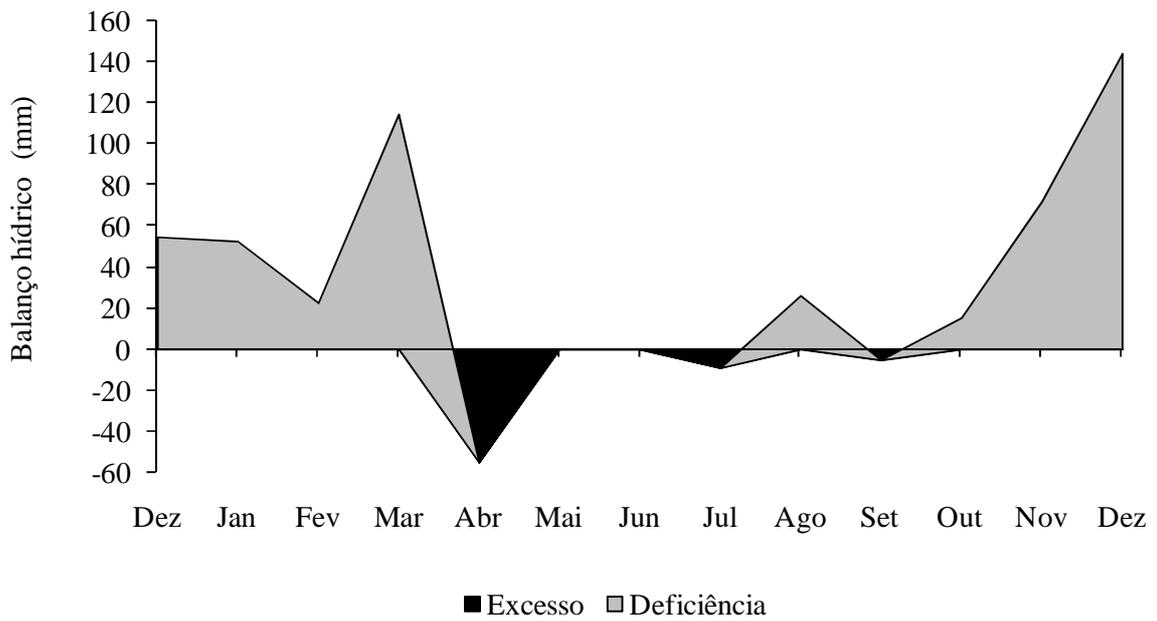
3 http://www.unipasto.com.br/arquivos/folder_piata.pdf. Acesso em 20 de abr. 2011.

4



1
2
3
4
5
6
7
8

Figura 1 - Precipitação pluvial mensal e temperaturas máxima, média e mínima, durante o período de dezembro de 2008 a dezembro de 2009.



1

2 Figura 2- Balanço hídrico mensal durante o período de dezembro de 2008 a dezembro de
 3 2009.

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

1 Tabela 1. Médias e seus desvios-padrão para a taxa de acúmulo de folha (TAF) e das alturas
 2 reais dos pastos de capim-piatã manejados com diferentes alturas.

Meses	TAF (kg ha ⁻¹ .dia de MS)	Altura do dossel (cm)		
		15	30	45
Dezembro		16,8 ± 0,7	32,4 ± 0,8	46,8 ± 0,5
Janeiro	42,1 ± 16,4	16,2 ± 0,3	29,9 ± 0,4	44,7 ± 1,5
Fevereiro	50,9 ± 10,6	17,2 ± 0,1	30,4 ± 1,6	46,4 ± 1,3
Março	52,2 ± 6,7	14,8 ± 0,6	29,7 ± 0,3	43,8 ± 0,4
Abril	43,8 ± 14,3	14,2 ± 0,2	29,9 ± 0,3	43,2 ± 0,4
Maiο	7,4 ± 2,8	13,8 ± 0,4	28,4 ± 0,3	42,8 ± 0,2
Junho	7,8 ± 4,5	16,1 ± 1,4	31,5 ± 1,5	43,1 ± 0,5
Julho	24,3 ± 12,6	16,2 ± 0,7	31,9 ± 2,0	42,6 ± 1,6
Agosto	11,9 ± 5,4	16,7 ± 1,1	31,0 ± 0,9	42,1 ± 1,0
Setembro	13,1 ± 6,5	14,8 ± 0,4	29,1 ± 0,5	44,4 ± 1,7
Outubro	11,8 ± 6,5	14,3 ± 0,2	28,4 ± 0,4	43,6 ± 1,4
Novembro	57,4 ± 20,7	16,6 ± 0,7	30,2 ± 0,7	45,7 ± 1,0
Dezembro	40,6 ± 8,9	16,0 ± 1,0	33,0 ± 0,8	47,2 ± 0,9

3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18

1 Tabela 2 - Médias, seus erros-padrão (EPM), e nível de significância (P) para as massas de
 2 matéria seca (MST) e de folha (MSF), percentagem de colmo (PC), relação
 3 folha:colmo (RFC), e densidade volumétrica de matéria seca (DVMS), em pastos
 4 de capim-piatã submetidos a três alturas de manejo

Estações	Altura (cm)			EPM	P
	15	30	45		
MST (Kg ha ⁻¹ de MS)	1860c	3330b	4160a	107	0,0001
MSF (Kg ha ⁻¹ de MS)	555c	915b	1315a	76	0,0001
PC	21,5b	26,6a	26,5a	1,2	0,0048
RFC	1,5a	1,1b	1,2b	0,08	0,0378
DVMS (kg ha ⁻¹ .cm de MS)	118a	109a	94b	4,1	0,0004

5 Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

1 Tabela 3 - Médias e seus erros-padrão (EPM) para as percentagens de folha e de material
 2 morto em pastos de capim-piatã submetidos a três alturas de manejo, de acordo
 3 com as estações do ano.

Estações	Altura do dossel (cm)			EPM	Média
	15	30	45		
Folha (%)					
Verão	27,1aAB	29,4aAB	30,0aAB	2,5	28,9
Outono	27,0aAB	27,6aAB	21,2aB	3,0	25,3
Inverno	40,9aA	33,0aA	35,9aA	3,4	36,6
Início primavera	21,9bB	18,6bB	38,0aA	3,1	26,2
Primavera	30,4aAB	29,3aAB	30,7aAB	2,6	30,1
Média	29,5	27,6	31,2	1,7	
Material morto (%)					
Verão	52,1Aa	40,3Ab	35,5Ab	2,4	42,6
Outono	49,8Aa	45,7Aa	53,4Aa	5,9	47,9
Inverno	38,9Aa	47,7Aa	43,8Aa	3,8	43,5
Início primavera	59,3Aa	56,9Aa	36,7Ab	3,4	51,0
Primavera	45,0Aa	43,8Aa	41,8Aa	2,9	43,5
Média	49,0	45,8	42,3	2,3	

4 Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de
 5 Tukey, a 5% de probabilidade.

6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15

1 Tabelas 4 - Médias, seus erros-padrão (EPM) e nível de significância (P) para as ofertas de
 2 matéria seca (OMS) e de lâmina foliar (OLF); taxa de lotação (TL); e ganho por
 3 área (GA); em pastos de capim-piatã submetidos a três alturas de manejo.

Estações	Altura (cm)			EPM	P
	15	30	45		
OMS (k g de forragem por 100 kg de PV)	7,8c	13,8b	19,4a	1,7	0,0001
OLF (kg de forragem por 100 kg de PV)	3,3b	4,4b	9,4a	1,2	0,0001
TL (UA ha ⁻¹)	3,2a	2,6ab	2,1b	0,29	0,0376
GA (kg PV ha ⁻¹ .ano)	1260a	1060ab	820b	41	0,0366

4 Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

1 Tabela 5 – Médias e nível de significância (P) para a taxa de acúmulo de folhas (TAF), massa
 2 de matéria seca (MST), densidade volumétrica de matéria seca (DVMS),
 3 percentagem de colmo (PC), relações folha:colmo (RFC) e folha:não folha
 4 (RFNF), em pastos de capim-piatã, de acordo com a estação do ano.

Variáveis	Estação do ano					P
	Verão	Outono	Inverno	Primavera		
				início	fim	
TAF	48,4a (3,5)	19,7b (3,5)	20,2b (3,5)	12,4b (4,2)	49,0a (4,3)	0,0001
MST	3075b (93)	2850b (186)	2940b (131)	3020b (131)	3700a (131)	0,0005
DVMS (kg ha ⁻¹ .cm de MS)	109a (3,3)	101b (3,8)	97b (3,8)	105ab (4,6)	121a (4,6)	0,0289
PC (%)	28,5a (1,0)	26,9a (2,1)	19,9b (1,4)	22,8b (1,5)	26,4a (1,5)	0,0003
RFC	1,09b (0,07)	0,97b (0,08)	1,88a (0,08)	1,17b (0,10)	1,16b (0,10)	0,0001
RFNF	0,43b (0,03)	0,35b (0,05)	0,60a (0,05)	0,38b (0,05)	0,44ab (0,07)	0,0110

5 Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

6 Valores entre parênteses é o erro-padrão da média

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

1 Tabela 6 – Médias e nível de significância (P) para os teores de proteína bruta (PB), fibra em
 2 detergente neutro (FDN) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) das
 3 amostras simulando o pastejo, taxa de lotação (TL), ganho médio diário (GMD) e
 4 ganho de peso por área (PA), em pastos de capim-piatã, de acordo com a estação do
 5 ano.

Variáveis	Estação do ano					P
	Verão	Outono	Inverno	Primavera		
				início	fim	
PB (%)	13,0a (0,5)	11,0b (0,4)	9,2c (0,5)	6,4d (0,7)	8,4dc (0,4)	0,0001
FDN (%)	72,8b (0,6)	77,1a (0,5)	73,1b (0,6)	75,9ab (0,9)	74,2b (0,5)	0,0001
DIVMO (%)	64,9a (1,5)	60,1b (1,2)	63,3ab (1,5)	53,0c (2,1)	56,0bc (1,2)	0,0001
TL (UA ha ⁻¹)	4,64a (0,31)	1,49c (0,44)	1,71c (0,31)	2,17bc (0,44)	3,26b (0,31)	0,0001
GMD (g novilho ⁻¹ .dia)	665a (34)	795a (48)	390b (40)	460b (48)	655a (34)	0,0001
PA (kg ha ⁻¹ .dia)	5,96a (0,57)	4,36ab (0,81)	1,99b (0,66)	2,08b (0,81)	3,96ab (0,57)	0,0007

6 Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

7 Valores entre parênteses é o erro-padrão da média

8

9

10

11

12

13

14

15

16

1 **CONCLUSÕES GERAIS**

2

3 As características morfogênicas e estruturais, e conseqüentemente o acúmulo de
4 forragem do capim-piatã são altamente influenciadas pela estação do ano.

5 A estrutura do dossel, o valor nutritivo da forragem, e conseqüentemente o ganho de
6 peso individual são pouco influenciados pela intensidade de pastejo. No entanto, a taxa de
7 lotação e o ganho de peso por área são menores no pasto manejado a 45 cm.

8 Quanto ao potencial de produção de forragem, o capim-piatã apresenta grande
9 flexibilidade de manejo, podendo ser utilizado entre 15 e 45 cm de altura do dossel. No
10 entanto, se a meta é para produção e produtividade animal, o capim-piatã sob lotação
11 contínua, deve ser utilizado entre 15 e 30 cm de altura.

12

ANEXO

Normas para publicação na Revista Ciência Rural

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via [eletrônica](#) e editados em idioma Português ou Inglês. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras.** Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que **não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal;

Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro: JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria: GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria: COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo: O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural** , Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008 . Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso)

[84782008000800002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos: RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação: COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad).** 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim: ROGIK, F.A. **Indústria da lactose.** São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal: Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos: MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico.** São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague:

WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: [http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm](http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm)

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

13. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

14. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

15. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

16. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.