



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ACÚMULO DE BIOMASSA E PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS  
DE CAPIM PIATÃ E PAIAGUÁS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO  
LAVOURA-PECUÁRIA**

RAFAEL AUGUSTO SILVA ANDRADE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UGD como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Campo Grande - MS  
Maio de 2015



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ACÚMULO DE BIOMASSA E PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS  
DE CAPIM PIATÃ E PAIAGUÁS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO  
LAVOURA-PECUÁRIA**

**RAFAEL AUGUSTO SILVA ANDRADE**  
Médico Veterinário

**ORIENTADORA:** Prof. Dr. Denise Baptaglin Montagner  
**CO-ORIENTADORES:** Dr. Rodrigo Amorim Barbosa  
Prof. Dr. Marco Antonio P. Orrico Jr

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Campo Grande - MS  
Maio de 2015

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

A553a	<p>Andrade, Rafael Augusto Silva.</p> <p>Acúmulo de biomassa e produção animal em pastos de capim Piatã e Paiaguás em sistema de integração lavoura-pecuária. / Rafael Augusto Silva Andrade. – Dourados, MS : UFGD, 2015.</p> <p>53p.</p> <p>Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Baptaglin Montagner. Co-orientador: Prof. Dr. Marco Antonio P. Orrico Júnior. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Capim Piatã. 2. Capim Paiaguás. 3. Forrageiras – Produção animal. I. Título.</p> <p>CDD – 633.2</p>
-------	--

**ACÚMULO DE BIOMASSA E PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM  
PIATÁ E PAIAGUÁS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

por

**RAFAEL AUGUSTO SILVA ANDRADE**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título  
de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovada em: 29/05/2015



Dra. Denise Baptaglin Montagner  
Orientadora- EMBRAPA/CNPGC



Dr. Alexandre Romeiro de Araújo  
EMBRAPA/CNPGC



Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides  
EMBRAPA/CNPGC

## Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pois sem Ele nós não conseguimos nada e nem chegamos a lugar nenhum.

Agradeço a minha família, em especial aos meus pais, que sempre me apoiaram e me deram forças para seguir durante toda essa etapa.

Agradeço a minha orientadora, Denise Baptaglin Montagner, pela paciência, dedicação, ensinamentos e por ter me proporcionado a oportunidade de trabalharmos juntos.

Agradeço aos meus co-orientadores, que de uma forma direta ou indireta também me ajudaram na busca por esse título.

Agradeço a Universidade Federal da Grande Dourados pelo mestrado, também a todos os seus docentes, que fazem parte do programa de pós-graduação em zootecnia. Agradeço pelos ensinamentos que me proporcionaram.

Agradeço a Embrapa Gado de Corte, por disponibilizar área e recursos físicos para realização do experimento. Também agradeço a todos os funcionários desta empresa, que de forma direta ou indireta me ajudaram no dia a dia dos trabalhos de campo e laboratoriais.

Agradeço a equipe do manejo de pastagem e a todos os pesquisadores da Embrapa pela ajuda, confiança e amizade.

Agradeço a Capes e Fundect (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul), pela concessão da bolsa de mestrado.

A todos, o meu muito obrigado!

## SUMÁRIO

Página

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	7
CAPÍTULO 1 .....	8
Revisão de Literatura .....	8
Integração Lavoura-Pecuária.....	8
Gramíneas forrageiras .....	9
Manejo da pastagem e produção animal .....	12
Referências.....	14
CAPÍTULO 2: ACÚMULO DE BIOMASSA E PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM PIATÃ E PAIAGUÁS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA- PECUÁRIA.....	18
Introdução .....	19
Material e Métodos .....	21
Resultados .....	25
Discussão .....	29
Conclusões .....	38
Referências.....	38
Lista de Figuras .....	42
Lista de Tabelas.....	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
ANEXO I .....	51

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Com o aumento no uso da integração lavoura-pecuária por parte dos produtores brasileiros, a busca por novas informações que ajudem a aperfeiçoar o sistema é cada vez mais necessária. Sabe-se que para o sucesso das duas atividades, agrícola e pecuária, na mesma área, o planejamento adequado de todas as suas etapas faz-se necessário. Sendo assim, desde a escolha da época de plantio, formas de estabelecimentos, escolha das cultivares e o gerenciamento de todas as atividades devem ser realizadas com conhecimento técnico e cuidados necessários.

As gramíneas forrageiras tropicais, principalmente as braquiárias, são largamente utilizadas nos sistemas de integração lavoura-pecuária para cobertura de solo e para a alimentação de bovinos, porém ainda pouco se sabe sobre a melhor forma de manejá-las para que estas proporcionem elevado desempenho animal e ainda forneçam quantidade de palhada adequada para o plantio direto das culturas de grãos subsequentes. Desta forma, tem-se a necessidade de conhecer as características e potencialidades das braquiárias dentro da integração, para que melhores recomendações possam ser feitas (Machado et al., 2011b).

Estudos revelaram que o uso da pecuária antes da lavoura proporciona maior ciclagem de nutrientes dentro desse sistema, refletindo em maiores produções na lavoura. Isso ocorre principalmente em solos mais arenosos (Sistema São Mateus), onde o uso de práticas de correção e adubação do solo da pastagem que antecede a lavoura reflete em benefícios físicos e químicos, que irão refletir na produção de grãos (Salton et al., 2013). A quantidade de resíduo forrageiro deixado na área antes da implantação da cultura também parece interferir na produção de grãos (Lunardi et al., 2008). A lavoura antes da pecuária também pode ser uma boa opção para aumentar a produtividade da forrageira estabelecida em sucessão, proporcionando melhor desempenho pecuário (Machado e Valle, 2011).

As cultivares de *Brachiaria brizantha*, BRS Piatã e BRS Paiaguás, foram recentemente lançadas pela Embrapa Gado de Corte. Apesar dos estudos realizados para lançamento destas cultivares, pouco se sabe a respeito do uso destas nos sistemas integrados de produção. Em sistemas tradicionais, sabe-se que a utilização da altura do dossel como meta da condição do pasto é ferramenta confiável para alcançar o

equilíbrio entre o acúmulo de forragem e o valor nutritivo. Para cada capim existe uma amplitude de condições de pasto específica para que as metas de produção animal possam ser alcançadas promovendo a melhor utilização da forrageira, sendo atingido elevado potencial e resposta de ganhos individuais e por área (Euclides et al., 2014).

Em sistema de integração lavoura-pecuária, em que as gramíneas são estabelecidas em consórcio com milho ou sorgo, é possível realizar pastejo nos meses de escassez de alimentos forrageiros (estação seca), com forragem de melhor qualidade. A forrageira também servirá de base para a manutenção e o sucesso da agricultura, pois a quantidade de palhada remanescente após a dissecação será determinante para o sucesso do plantio direto sobre a palha, e será importante em casos de veranico severos.

Sendo assim, é necessário conhecer o potencial produtivo das gramíneas forrageiras sob sistemas integrados, determinando-se práticas do manejo do pastejo que alcancem o equilíbrio entre produção individual e por área e garantem a manutenção das condições necessárias para o estabelecimento das culturas de grãos em sucessão.

## **CAPÍTULO 1**

### **Revisão de Literatura**

#### **Integração Lavoura-Pecuária**

A técnica de integração lavoura-pecuária (ILP) consiste em um sistema de produção onde se tem uma associação entre as atividades agrícola e pecuária, em uma mesma área, de forma consorciada, sequencial ou rotacional (Vilela et al., 2011). O objetivo está no incremento da produção dos dois sistemas por meio do sinergismo entre as atividades, que trazem benefícios às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, pela adoção da técnica de plantio direto e manejo de pastagem (Macedo, 2009).

O sistema de ILP possui algumas vantagens que podem ser destacadas, como a recuperação de pastagens degradadas; o aproveitamento do adubo residual pelas pastagens, proporcionando maiores produções de forragem por hectare; a elevada qualidade e quantidade da forragem em uma época crítica do ano; a redução de doenças, pragas e plantas invasoras nos dois sistemas (Cassol, 2003); a diversificação da fonte de renda e otimização de recursos como mão-de-obra, máquinas e subprodutos da lavoura (Machado et al., 2011a); o aumento na produção de grãos (Costa et al., 2010); entre outros. No entanto, algumas desvantagens também são encontradas, como por exemplo,



a necessidade de maior conhecimento por parte dos técnicos e produtores; a dificuldade na escolha da combinação entre cultura e pastagem visando a meta do sistema; a aceitação dos pecuaristas e agricultores tradicionais (Cassol, 2003).

O uso da prática de plantio direto vem sendo cada vez mais empregada, e desta forma, tem-se a necessidade de palhada proveniente da cultura anterior, que seja suficiente para uma boa cobertura de solo. A palhada pode ser proveniente de cultura de safrinha, como o milho ou sorgo granífero; culturas para pastejo, como milheto, sorgo forrageiro ou de pastejo, nabo forrageiro, gramíneas tropicais; ou o consórcio entre elas (Almeida et al., 2012). A boa cobertura do solo, além do favorecer o plantio direto, também aumenta a matéria orgânica do solo. O teor de matéria orgânica no solo influencia diretamente na qualidade deste (Chioderoli et al., 2012a), pois o acúmulo de matéria orgânica melhora a taxa de infiltração e retenção de água no solo, aumenta a resistência à erosão, a capacidade de troca de cátions (CTC) e influencia na ciclagem de nutrientes (Salton et al., 2005). Salton e Tomazi (2014) relatam que as braquiárias são plantas “produtoras de raízes”, e que esta característica traz melhorias na qualidade do solo, como aumento de matéria orgânica, formação de agregados mais estáveis, aumento na macroporosidade e canais, refletindo em ambiente de solo vantajoso para a ILP. Porém, estes autores enfatizam que a braquiária deve estar em boa condição de produção para que possua raízes suficientes para proporcionar estas melhorias.

As forrageiras podem ser estabelecidas dentro do sistema de forma solteira ou consorciadas após a cultura anual de verão. Entre os consórcios, os mais utilizados são entre milho e capim, ou sorgo e capim. Estes consórcios são temas de muitos estudos que buscam encontrar momentos ideais para o plantio da forrageira, bem como avaliar a produção do grão e da forrageira com relação às épocas de plantio e tipos de semeadura (Barducci et al., 2009; Chioderoli et al., 2012b; Almeida et al., 2012).

### **Gramíneas forrageiras**

As gramíneas forrageiras mais utilizadas nos sistemas de ILP são dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, pois são de fácil implantação, por serem multiplicadas por sementes. No entanto, para cada gênero existe inúmeras cultivares com características diferentes. Por isso, é necessário conhecer a potencialidade de cada espécie dentro do sistema de integração lavoura-pecuária (Machado et al., 2011b).

Uma das braquiárias mais utilizadas nos consórcios, principalmente com milho, é a *B. ruziziensis*. Inicialmente a utilização desta forrageira era apenas para cobertura de solo e produção de palhada para o plantio direto, porém, sua produção de massa e valor nutritivo passou a atrair interesses na alimentação de bovinos no período de entressafra (Vilela et al., 2011). Richart et al. (2010) avaliaram a produção de massa da *B. ruziziensis* em consórcio com milho safrinha e encontraram massa de forragem em torno de 3.555 kg ha<sup>-1</sup>, quando o plantio dos dois foram simultâneos. Esta massa de forragem poderia ser utilizada para alimentação animal e cobertura de solo.

No entanto, segundo Maia et al. (2014), a *B. ruziziensis* apresenta menor massa de forragem quando comparada às *B. brizantha* e *B. decumbens*, porém ela se destaca no sistema ILP pela boa cobertura de solo, composição bromatológica, reciclagem de nutrientes, facilidade na dessecação, produção uniforme de semente (Pariz et al., 2009) e redução na infestação de plantas daninhas (Gimenes et al., 2011). Identificar qual é o melhor consórcio entre cultura anual e as gramíneas forrageiras permite exploração mais eficiente do sistema ILP com produção de grãos e de biomassa mais expressivas. Ainda, uma forrageira mais produtiva na estação seca do ano, minimizaria os efeitos da sazonalidade de produção, que é um dos problemas na criação de bovinos em pasto, além de contribuir como palhada para o sistema de plantio direto (Maia et al., 2014).

O capim-piatã, lançado pela Embrapa Gado de Corte em 2007, é um cultivar de *B. brizantha*, medianamente exigente em fertilidade de solo, com produção de matéria seca semelhante aos capins Marandu e Xaraés (Euclides et al., 2008). Se destaca em relação ao capim-marandu pela maior porcentagem de folhas em pastejo e rebrota mais rápida. Apresenta teores médios de proteína bruta e digestibilidade, em torno de 11% e 58%, respectivamente, e florescimento precoce nos meses de janeiro e fevereiro, conferindo recuperação para o estágio vegetativo ainda no período das águas, proporcionando boa produção e qualidade no final desse período. Como possui colmos mais finos, também pode ser boa alternativa para o diferimento (Valle et al., 2007). Assim, o capim-piatã também apresenta melhor qualidade de forragem no período seco do ano, quando comparada ao capim-marandu (Euclides et al., 2008). Ainda, a BRS Piatã apresenta resistência às cigarrinhas-das-pastagens, o que é de grande importância para pecuária brasileira, porém ela é suscetível à cigarrinha-da-cana (*Mahanarva*

*fimbriolata*), devendo ser utilizada com cautela em áreas com histórico de ataques desta cigarrinha.

A utilização do capim-piatã em sistemas integrados foi estudada por Maia et al. (2014) utilizando-se as cultivares de *B. brizantha* Marandu, MG-4, BRS Piatã e Xaraés consorciadas com milho. A cultivar BRS Piatã se destacou na produção de matéria seca (MS), produzindo 7.372 kg ha<sup>-1</sup> de MS em um corte. Os autores ressaltam que esta cultivar, além de ter uma boa produção de biomassa na integração, demonstrou crescimento inicial lento, e, rápido crescimento após a colheita da cultura, o que proporciona menor competição no consórcio, favorecendo inicialmente a produção de grãos e posteriormente a pecuária e a cobertura do solo. Estas características tornam o capim-piatã uma excelente opção nos sistemas de integração lavoura-pecuária (Maia et al., 2014).

Outro recente lançamento da Embrapa Gado de Corte, no ano de 2013, foi a *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás. Este capim tem demonstrado resultados satisfatórios em produtividade, principalmente no período de escassez hídrica. Em comparação com o capim-piatã, o capim-paiaguás apresentou maior taxa de acúmulo de forragem e maior porcentagem de folha no período seco do ano, com valores de 17 e 9 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, para taxa de acúmulo e, 26 e 22% para porcentagem de folhas, respectivamente, para o capim-paiaguás e capim-piatã. O valor nutritivo também foi destaque quando as duas cultivares foram comparadas. O capim-paiaguás apresentou maiores porcentagens de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica durante a seca, em comparação com o capim-piatã. Os valores observados foram de 9 e 57% para o capim-paiaguás e, 7 e 53% para o capim-piatã, respectivamente para proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (Euclides et al., 2013).

O capim-paiaguás, também, tem apresentado como características a boa produtividade de matéria seca e produção de sementes. É indicada para solos de média fertilidade, com resposta semelhante ao capim-marandu para adubações. Apesar de excelente opção para pecuária brasileira, seu problema está na maior suscetibilidade às cigarrinhas-das-pastagens e cigarrinha-da-cana, quando comparada às outras cultivares de *B. brizantha*, bem como sua característica de hospedeira dessa praga (Valle et al., 2013).

Machado e Valle (2011) avaliaram a produtividade das cultivares de *B. brizantha* (Arapoty, Marandu, MG-4, BRS Paiaguás, Piatã e Xaraés), após a colheita da soja, e observaram que as cultivares BRS Paiaguás e Xaraés destacaram-se quanto à produção de matéria seca. A cultivar BRS Paiaguás apresentou massa de forragem crescente ao longo dos anos avaliados. Além disso, outra característica importante para a integração foi avaliada nesse estudo, que diz respeito à facilidade de dessecação destas gramíneas. A cultivar Paiaguás se mostrou de fácil dessecação, com resultados de 71 a 96% de eficiência de controle. Assim, baseados nessas informações, essa cultivar também é uma boa opção para sistema de integração lavoura-pecuária.

### **Manejo da pastagem e produção animal**

O manejo da pastagem é fundamental e determinante para o sucesso do sistema de ILP, pois afeta diretamente a quantidade de forragem disponível e as características físicas do solo (Salton e Tomazi, 2014). Desta forma, a altura de manejo da forrageira interfere tanto na produção animal, quanto na produção de grãos da lavoura subsequente, uma vez que a ciclagem de nutrientes dentro do sistema vai determinar sua produtividade como um todo (Paulino et al., 2006).

A altura da forrageira também influencia no comportamento ingestivo dos bovinos e conseqüentemente, o ganho de peso dos mesmos. Pastagens mais altas promovem maiores profundidades do bocado, e conseqüentemente maior consumo de forragem pelo animal. A massa do bocado aumenta linearmente com o aumento da altura da forrageira devido a maior disponibilidade de forragem, porém a taxa de bocado diminui, e isso ocorre porque o tempo de formação do bocado aumenta. Já em situação contrária, onde a forrageira está baixa, a taxa de bocado e o tempo de pastejo aumentam, e isso ocorre para compensar a massa de bocado que é baixa, devido a pouca disponibilidade de forragem (Palhano et al., 2007).

Euclides et al. (2014), analisaram diversos estudos em pastagens tropicais, e concluíram que no pastejo contínuo, os capins Marandu, Piatã e Xaraés, devem ser manejados com uma amplitude de 15 a 30 cm de altura do dossel, onde a decisão dependerá do objetivo a ser alcançado pelo produtor. A menor altura do pasto favorece um manejo com aumento da eficiência de pastejo, ou seja, maior quantidade de MS é

aproveitada. Já na altura de 30 cm, pode-se ter um maior desempenho animal, enquanto o ganho por área passa a ser ligeiramente menor.

Nantes et al. (2013) avaliaram o desempenho de bovinos em pastagem de capim-piatã em três alturas de manejo (15 cm, 30 cm, 45 cm), e não encontraram diferenças no ganho médio diário (GMD) dos animais, com média de  $0,650 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , no período das águas. Apesar disto, os autores observaram que o capim-piatã apresenta grande maleabilidade com relação à altura de pastejo, mas deve ser manejado de 15 a 30 cm para que se aproveite melhor a forragem produzida e tenham-se maiores ganhos por área. Em estudo realizado com os capins Piatã e Paiaguás manejados a 30 cm de altura do dossel, sob lotação contínua, Euclides et al. (2013) encontraram ganhos semelhantes para as duas cultivares no período das águas, com média de  $0,630 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ .

Estudos indicam que as forrageiras em plantio solteiro ou em consórcio, além de melhorarem as qualidades físicas do solo (Salton e Tomazi, 2014), proporcionam maiores quantidades de palhada para o plantio direto, quando comparadas à safrinha convencional, e essa maior cobertura de solo pode favorecer o maior rendimento de grãos na cultura sucessora, principalmente em casos de pouca precipitação durante o desenvolvimento da cultura anual (Costa et al., 2010).

É importante salientar que a quantidade de MS deixada na área para o plantio direto, dentro de um sistema de ILP, esta diretamente ligada à altura de manejo da gramínea antecessora. Assim, Lunardi et al. (2008), observaram maior rendimento da lavoura quando a gramínea forrageira antecessora foi submetida a menor intensidade de pastejo, proporcionando um resíduo de  $3.084 \text{ kg ha}^{-1}$  de MS na área. Estes autores afirmam que a presença de pastejo antes da cultura anual de soja, bem como um maior resíduo de MS deixado na área, promove maior quantidade de palhada e melhora os aspectos físicos e químicos do solo, que irão refletir em melhorias dentro do sistema de integração, proporcionando maior produtividade da soja.

Assim, dentro do sistema de ILP, o equilíbrio entre as condições ótimas que favoreçam a sustentabilidade em longo prazo, é de extrema importância. A quantidade de matéria seca de forragem deve favorecer o desempenho animal, bem como criar um ambiente que proporcione adequado rendimento da lavoura subsequente (Lopes et al., 2009).

## Referências

- ALMEIDA, C.M. de; MARTINS, D.; LANA, Â.M.Q; RODRIGUES, J.A.S.; ALVARENGA, R.C.; BORGES, I. Influência do tipo de semeadura na produtividade do consórcio sorgo-*Urochloa brizantha* cv Marandu no sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 60-68, 2012.
- BARDUCCI, R.S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C.A.C.; BORGHI, É.; PUTAROV, T.C.; SARTI, L.M.N. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.211-222, 2009.
- CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B., DIFANTE, G.D.S.; PAULA, C.D. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 1, p. 97-104, 2011.
- CASSOL, L.C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003, 143p. (Tese de Doutorado).
- CHIODEROLI, C.A.; MELLO, L.M.M. de; GRIGOLLI, P.J.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, J.O.R.; CESARIN, A.L. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.1, p.37-43, 2012a.
- CHIODEROLI, C.A.; MELLO, L.M.M. de; HOLANDA, H.V. de; FURLANI, C.E.A.; GRIGOLLI, P.J.; SILVA, J.O.R.; CESARIN, A.L. Consórcio de *Urochloas* com milho em sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v.42, n.10, p.1804-1810, 2012b.
- COSTA, J.A.A.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G. de; ZIMMER, A.H.; Produtividade de Soja Semeada em Palhada de Capins Cultivados em Consórcio com Milho na Safrinha. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: **Associação Brasileira de Milho e Sorgo**. CD-ROM.
- COSTA, N.R. COSTA, N.R.; ANDREOTTI, M.; GAMEIRO, R.D.A.; PARIZ, C.M.; BUZETTI, S.; LOPES, K.S.M. Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.8, p.1038-1047, 2012.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1805-1812, 2008.
- EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; VALLE, C.B.; NANTES, N.N. Animal performance and productivity of a new cultivar of *Brachiaria brizantha*. In: 22nd International Grassland Congress, 2013, Sydney. **Proceedings of the 22nd**

**International Grassland Congress.** Orange: New South Wales Departement of Primary Industry, 2013. p. 262-263.

EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; BARBOSA, R.A.; NANTES, N.N. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 808-818, 2014.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S., DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

GIMENES, M.J.; GIMENES, M.J.; AMARAL DAL, M.H.F.; PRADO, E.P.; CHRISTOVAM, R.S.; COSTA, S.Í.A.; SOUZA, E.F.C. Interferência de *Brachiaria ruziziensis* sobre plantas daninhas em sistema de consórcio com milho. **Ciências Agrárias**, v.32, n.3, p.931-938, 2011.

LOPES, M.L.T.; CARVALHO, P.D.F.; ANGHINONI, I.; SANTOS, D.T.; AGUINAGA, A.A.Q.; FLORES, J.P.C.; MORAES, A. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1499-1506, 2009.

LUNARDI, R.; CARVALHO, P.C.F.; TREIN, C.R.; COSTA, J.A.; CAUDURO, G.F.; BARBOSA, C.M.P.; AGUINAGA, A.A.Q. Rendimento de soja em sistema de integração lavoura-pecuária: efeito de métodos e intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.795-801, 2008.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.

MACHADO, L.A.Z.; BALBINO, L.C.; CECCON, G. Integração lavoura-pecuária-floresta. 1. Estruturação dos sistemas de integração lavoura-pecuária. **Documentos**, **110**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011a.

MACHADO, L.A.Z.; CECCON, G. ADEGAS, F.S. Integração lavoura-pecuária-floresta. 2. Identificação e implantação de forrageiras na integração lavoura-pecuária. **Documentos**, **111**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011b.

MACHADO, L.A.Z.; VALLE, C. B. Desempenho agrônômico de genótipos de capim-braquiária em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.11, p.1454-1462, 2011.

MAIA, G.A.; COSTA, K.A.P.; SEVERIANO, E.C.; EPIFANIO, P.S.; NETO, J.F.; RIBEIRO, M.G.; FERNANDES, P.B.; SILVA, J.F.G.; GONÇALVES, W.G. Yield and Chemical Composition of *Brachiaria* Forage Grasses in the Offseason after Corn Harvest. **American Journal of Plant Sciences**, v.5, p.933-941, 2014.

NANTES, N.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; GOIS, P.O. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.1, p.114-121, 2013.

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A.; DA SILVA, S.C.; MONTEIRO, A.L.G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M.A.A.; BERGAMASCHINE, A.F.; BUZETTI, S.; CHIODEROLI, C.A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.4, p.360-370, 2009.

PAULA, C.C.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; CARLOTO, M.N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.1, p.169-176, 2012.

PAULINO, P.V.R.; PORTO, M.O.; OLIVEIRA, A.; SALES, M.F.L.; MORAES, K. Integração lavoura pecuária: Utilização do pasto e subprodutos. **V Simpósio de produção de gado de corte**, v.5, p.159-220, 2006.

RICHART, A.; PASLAUSKI, T.; NOZAKI, M.H.; RODRIGUES, C.M.; FEY, R. Desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* cv. Comum em consórcio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.5, n.4, p.497-502, 2010.

SALTON, J.C.; KICHEL, A.N.; ARANTES, M.; KRUKER, J.M.; ZIMMER, A.H.; MERCANTE, F.M.; ALMEIDA, R.G. Sistema São Mateus – Sistema de integração lavoura-pecuária para região do Bolsão Sul-Mato-Grossense. **Comunicado Técnico, 186**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.

SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRICIO, A.C.; MACEDO, M.C.M.; BROCH, D.L.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P.C. **Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 58p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 29).

SALTON, J.C.; TOMAZI, M. Sistema radicular de plantas e qualidade do solo. **Comunicado Técnico, 198**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2014.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; VALÉRIO, J.R.; FERNANDES, C.D.; MACEDO, M.C.M.; VERZIGNASSI, J.R.; MACHADO, L.A.Z. BRS Paiguás: A new *Brachiaria (Urochloa)* cultivar for tropical pastures in Brazil. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v.1, n.1, p.121-122, 2013.



VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; VALÉRIO, J.R.; MACEDO, M.C.M.; FERNANDES, C.D.; DIAS FILHO, M.B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, v.11, n.2, p.28-30, 2007.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B.; MACEDO, M.C. M.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G.A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1127-1138, 2011.

## **CAPÍTULO 2: ACÚMULO DE BIOMASSA E PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM PIATÃ E PAIAGUÁS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de forragem e a produção animal em pastos de *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cvs. BRS Piatã e Paiaguás, estabelecidos em sistema de integração lavoura-pecuária. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com arranjo fatorial 2x2, com quatro repetições de área. As gramíneas foram manejadas em duas intensidades de pastejo contínuo, 25 e 40 cm de altura do dossel. Mensalmente os pastos foram amostrados e os animais pesados. Pastos de capim-piatã apresentaram maiores massa de forragem e de folha. Não houve diferença entre gramíneas para as taxas de crescimento de forragem e de acúmulo de lâmina foliar, taxa de lotação, ganho médio diário e oferta de forragem. O ganho médio diário não diferiu entre as alturas, mas a taxa de lotação e o ganho por área foram maiores em pastos manejados com 25 cm, sendo de 4,7 e 3,6 UA ha<sup>-1</sup>, e de 1004 e 882 kg ha<sup>-1</sup> de peso corporal, respectivamente para 25 e 40 cm. Baseando-se nos resultados de produção animal, pastos de capim-paiaguás e capim-piatã podem ser manejados de 25 a 40 cm de altura em sistema de integração lavoura-pecuária.

Termos de indexação: altura do dossel, ganho médio diário, produção animal por área, *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. Paiaguás, *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. Piatã

## **Herbage accumulation and animal production of Piatã e Paiaguás palisadegrass on integrated livestock system**

Abstract - The aim of this work was to evaluate herbage accumulation and animal production on palisadegrass Piatã e Paiaguás [*Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. BRS Piatã e Paiaguás] submitted to integrated systems. The experimental design was randomized blocks with factorial arrangement 2x2 and four area replicates. The swards were managed at two grazing heights, 25 and 40 cm, by continuous stocking rate. Monthly the swards were sampled and the animals weighed. Piatã grass swards presented the biggest herbage and leaf blade masses. No differences were found between grasses to herbage and leaf blade accumulation, stocking rate, average daily gain and herbage offer. The average daily gain was not different by grass height but stocking rate and per area gain were greatest when grass were maintained at 25 cm, 4.7 and 3.6 AU ha<sup>-1</sup>, and 1,004 and 882 kg ha<sup>-1</sup> of corporal weight, respectively to 25 and 40 cm. Based on the animal production results, Piatã and Paiaguás palisadegrass can be managed at 25 to 40 cm of sward height.

Index Terms: animal production per area, average daily gain, sward height, *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. Paiaguás, *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. Piatã

### **Introdução**

A integração lavoura-pecuária tem sido utilizada por agricultores e pecuaristas que buscam intensificar o uso de suas áreas e aumentar a renda de suas propriedades (Vilela et al., 2011). Este tipo de sistema consiste no uso de uma mesma área para as

atividades agrícolas e pecuárias, de forma consorciada, em sucessão ou em rotação (Machado et al., 2011a). De acordo com Balbinot Júnior et al. (2009) o sistema integrado possui vantagens sobre os sistemas não integrados, como o aumento na velocidade da ciclagem de nutrientes; na matéria orgânica e microbiota do solo e menores riscos econômicos.

As gramíneas forrageiras utilizadas em sistemas integrados devem ser adequadamente escolhidas, pois suas características e potencialidades podem favorecer ou não a obtenção de melhores resultados (Machado et al., 2011b). Algumas características podem ser destacadas, como a facilidade de dissecação; a velocidade de estabelecimento em época de menor disponibilidade hídrica; a contribuição para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas; a boa produção de massa e bom preço das sementes. Neste contexto, Machado & Valle (2011) observaram que as cultivares BRS Piatã e Paiaguás apresentam características favoráveis à utilização em sistemas integrados.

O conhecimento de práticas de manejo do pastejo é importante para que a fase de pecuária na integração tenha sucesso. É possível melhorar a fertilidade do solo com a implantação de lavouras de grãos, o que, provavelmente, garante maior capacidade produtiva da forrageira, promovendo incrementos no ganho pecuário também. Assim, colher de forma eficiente a forragem produzida é fundamental para alcançar o máximo de desempenho animal e manter o sistema produtivo, evitando que este entre em processo de degradação com pouco tempo de uso.

A utilização da altura do dossel como alvo de manejo em pastejo, sob lotação contínua é uma ferramenta consagrada pela pesquisa (Flores et al., 2008, Carloto et al., 2011, Paula et al., 2012a, b; Nantes et al., 2013). Entretanto, em sistemas integrados, o

manejo da planta forrageira deve levar em consideração além do desempenho animal, a necessidade de manutenção de palhada para a próxima cultura de grãos na área.

O objetivo da presente pesquisa foi determinar o potencial produtivo, avaliando-se a produção vegetal e animal, das cultivares BRS Piatã e Paiaguás (*Urochloa brizantha*), estabelecidas em sistema de integração lavoura-pecuária, e manejadas com duas intensidades de pastejo.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido em área da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, localizada na latitude 20°27' S, longitude 54°37' W e altitude de 530m. O período experimental foi de 26 de setembro de 2014 a 9 de abril de 2015, totalizando 195 dias de avaliação.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo tropical chuvoso de savana, subtipo Aw, caracterizado pela distribuição sazonal de chuvas, com ocorrência bem definida do período seco, durante os meses de maio a setembro e um período chuvoso, de outubro a maio. Os dados climáticos foram registrados pela estação meteorológica da Embrapa Gado de Corte (Figura 1). Para cálculo do balanço hídrico do período utilizou-se a temperatura média e precipitação mensal acumulada. A capacidade de armazenamento de água do solo utilizada foi de 75 mm (Figura 2).

A área experimental utilizada continha 10,7 hectares (ha), subdividida em quatro blocos, cada um com quatro piquetes de 0,67 ha, mais uma área contígua, de 5,4 ha, para permanência dos animais reguladores. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com arranjo fatorial 2x2 dos tratamentos, com quatro repetições de área. As cultivares de *Urochloa brizantha*, foram utilizadas sob duas intensidades de

pastejo contínuo, representadas pelas alturas de 25 e 40 cm, estabelecidos em consórcio com sorgo pastejo, dentro do sistema de integração lavoura-pecuária.

Os pastos dos capins BRS Piatã e Paiaguás foram estabelecidos em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2013). Com base nos resultados das análises de solo (Tabela 1) foram feitas as correções necessárias para o estabelecimento da cultura anual. Em setembro de 2013 foram aplicadas 2,5 toneladas  $\text{ha}^{-1}$  de calcário e 750  $\text{kg ha}^{-1}$  de gesso agrícola. Foram aplicadas 350  $\text{kg ha}^{-1}$  de adubo formulado 0-20-20 a lanço, e 150  $\text{kg ha}^{-1}$  na linha de plantio. Em novembro de 2013 foi implantada a cultivar de soja BRS 360 RR, seguindo-se as práticas culturais recomendadas pela EMBRAPA (2010). A colheita foi realizada em abril de 2014 e as cultivares de braquiária foram estabelecidas no dia 04 de abril de 2014, juntamente com sorgo forrageiro, pelo sistema de plantio direto (Figura 2). Utilizou-se espaçamento de 45 cm entre linhas do sorgo, e as braquiárias foram estabelecidas nas linhas e entrelinhas, com espaçamento de 17 cm. A taxa de semeadura das gramíneas foi de 4  $\text{kg ha}^{-1}$  de sementes puras e viáveis. Nova amostragem de solo, para acompanhamento da fertilidade, foi realizada em julho de 2014 (Tabela 1).

Adubação de manutenção foi realizada no dia 06 de novembro de 2014, com aplicação de 300  $\text{kg ha}^{-1}$  de adubo formulado 0-20-20 a lanço. E 100  $\text{kg ha}^{-1}$  de N, parcelado em duas aplicações, onde a primeira foi realizada em dezembro de 2014, na forma de sulfato de amônia, e a segunda em fevereiro de 2015, na forma de ureia.

Em junho de 2014 foi realizado o primeiro pastejo, utilizando-se 32 animais cruzados ( $\frac{1}{2}$  Senepol x  $\frac{1}{2}$  Caracu), que permaneceram na área experimental por 30 dias. Os animais foram pesados no dia da entrada e da saída da área experimental, seguindo-se jejum de 16 horas. O ganho médio diário obtido no período pré-experimental foi de

0,513 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Após o pastejo, a área experimental foi roçada para a uniformização e dividida em 16 piquetes, sendo instaladas cercas e bebedouros.

Para o período experimental (setembro/14 a abril/15) foram utilizados 77 novilhos Nelore oriundos do rebanho da Embrapa Gado de Corte, com idade média de 10 meses e peso médio inicial de 199 kg. Destes, 64 novilhos foram selecionados e distribuídos nos 16 piquetes (4 animais por piquete) de forma que a média de peso dos animais fosse semelhante para cada piquete. O restante dos animais permaneceu em área contígua (5,4 ha) e foram utilizados nas unidades experimentais sempre que houvesse necessidade de ajuste da taxa de lotação para manter as alturas pré-determinadas. O método de pastejo foi o de lotação contínua, com taxa de lotação variável (Mott & Lucas, 1952). No início do experimento, os animais foram tratados com antiparasitário de amplo espectro. Todos os piquetes foram providos de cochos plásticos e de bebedouros de concreto com acesso livre para os animais, sendo que, constantemente, foram supervisionados para garantir o fornecimento de sal mineral e água potável.

Os animais foram pesados a cada 28 dias para acompanhamento do ganho de peso, individual e por área, e ajuste da taxa de lotação (TL). As pesagens foram realizadas após jejum total de 16 horas. O ganho médio diário (GMD; kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) foi calculado pela diferença de peso dos animais avaliadores entre as pesagens, dividido pelo intervalo entre elas. A taxa de lotação foi calculada como o produto dos pesos médios dos animais avaliadores e dos reguladores, e o número de dias que permaneceram no piquete (Petersen e Lucas Jr., 1968). O ganho de peso por área (GPA; kg ha<sup>-1</sup> de peso vivo) foi obtido multiplicando-se o ganho médio diário dos animais avaliadores pelo número de animais mantidos por hectare (avaliadores e reguladores)

em cada ciclo de pastejo (28 dias). O GPA total foi o somatório dos ganhos de peso por hectare de todos os ciclos de pastejo para cada tratamento.

A altura do dossel foi medida utilizando-se uma régua graduada em centímetros, em 60 pontos aleatórios por unidade experimental (piquete), uma vez por semana. A altura de cada ponto correspondeu à altura do horizonte de folhas em torno da régua e a altura média desses pontos representou a altura média do pasto, em cada piquete.

A cada 28 dias, para se estimar a massa seca de forragem disponível (MF, kg ha<sup>-1</sup> de MS), foram cortadas rente ao solo, 9 amostras ao acaso, em cada piquete, utilizando-se um quadrado de 1,0x1,0 m. Essas amostras foram divididas em duas sub-amostras, uma foi pesada e seca em estufa de ventilação forçada de ar, à 65°C até peso constante, quando foram novamente pesadas. A segunda sub-amostra, foi formada pelo agrupamento de três amostras, que foi homogeneizada, sub-amostrada e destinada à separação dos componentes morfológicos, lâminas foliares, colmos (colmo e bainha) e material morto. A proporção de cada componente morfológico foi expressa como porcentagem do peso total.

O crescimento da forragem foi estimado a cada 28 dias, utilizando gaiolas de exclusão de pastejo (1,0x1,0 m). Foram utilizadas três gaiolas por unidade experimental, posicionadas em pontos representativos da altura média do dossel de cada piquete. A quantidade de matéria seca, dentro e fora da gaiola, foi obtida por corte, ao nível do solo. O crescimento de forragem (kg ha<sup>-1</sup> de MS) foi obtido pela diferença entre a massa de forragem fora da gaiola do corte anterior e dentro da gaiola do corte atual. Para a estimativa da taxa de crescimento de forragem (kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS), o crescimento de forragem foi dividido pelo número de dias do intervalo entre cortes. Para a taxa de acúmulo de lâmina foliar foi usado o mesmo procedimento, considerando-se a



proporção desse componente. Após cada corte as gaiolas foram realocadas em outros pontos do piquete seguindo a mesma metodologia.

Adicionalmente, em cada piquete, foram coletadas duas amostras simulando o pastejo animal, as quais foram utilizadas para as análises do valor nutritivo da forragem aparentemente consumida pelos animais em pastejo. As amostras dos componentes morfológicos (lâmina foliar e colmos) e àquelas coletadas pela simulação dos pastejo, foram moídas e posteriormente analisadas utilizando-se o sistema de Espectrofotometria de Reflectância no Infravermelho Proximal (NIRS), de acordo com os procedimentos de Marten et al. (1985), estimando-se os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e lignina em detergente ácido (LDA).

Os dados foram agrupados por estação: primavera - 26/09/14 à 17/12/14; verão - 18/12/14 à 11/03/15; e outono - 12/03/15 à 09/04/15. Os dados foram analisados por um modelo matemático contendo o efeito aleatório de bloco, e os efeitos fixos de gramíneas, altura do dossel, estação e as interações entre eles. As análises foram feitas utilizando-se o PROC MIXED (SAS Institute, 1996). A comparação de médias foi realizada pelo teste Tukey adotando-se 5% de probabilidade. Em casos de interações significativas, a comparação de médias foi realizada por meio da probabilidade da diferença e pelo teste de Tukey a 5%.

## **Resultados**

Não foi observado efeito de interação ( $p > 0,05$ ) entre gramíneas e altura do dossel, nem entre gramíneas e estações do ano para todas as variáveis analisadas. Também não foi observada diferença significativa nas taxas de crescimento da forragem

e acúmulo de lâmina foliar entre as cultivares avaliadas (Tabela 2). No entrando, o capim-piatã apresentou maior massa de forragem e de folha do que o capim-paiaguás ( $p < 0,05$ ).

As cultivares BRS Paiaguás e Piatã apresentaram semelhantes porcentagens dos componentes morfológicos (folha, colmo e material morto), que resultou em semelhança na RFC e RFNF, com médias de 1,1 e 0,54, respectivamente. A TL e o GMD também foram semelhantes entre as gramíneas, resultando em semelhança no ganho de peso por área (Tabela 2).

A cultivar BRS Paiaguás apresentou maiores porcentagens de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, e menores valores para fibra em detergente neutro na folha e no colmo (Tabela 3). O teor de lignina em detergente ácido foi maior na folha do capim-paiaguás e não diferiu entre as gramíneas no componente colmo ( $p > 0,05$ ).

No pastejo simulado, foram observadas maiores DIVMO e LDA para o capim-paiaguás, e maior FDN para o capim-piatã. Não foi observada diferença ( $p > 0,05$ ) para os teores de PB entre os capins (Tabela 3).

Pastos manejados com 40 cm de altura apresentaram as maiores massas de forragem e de folhas; semelhante porcentagem de folhas, maior porcentagem de colmos e menor porcentagem de material morto (Tabela 4), quando comparados ao dossel com 25 cm de altura.

As taxas de crescimento da forragem e de acúmulo de folhas não diferiram entre as alturas do dossel e suas médias foram de 67 e 28 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS, respectivamente ( $p > 0,05$ ). Apesar de não significativo, a taxa de crescimento da forragem apresentou uma tendência ( $p = 0,07$ ) a ser maior na altura de 40 cm. Não foram

observadas diferenças ( $p>0,05$ ) entre a RFC e RFNF para as alturas do dossel avaliadas, sendo a média de 1,1 e de 0,54, respectivamente.

Pastos manejados com 25 cm de altura suportaram maior taxa de lotação que pastos mantidos a 40 cm, entretanto, o GMD foi semelhante entre as duas alturas (Tabela 4). Dessa forma, durante o período experimental avaliado, 195 dias, pastos manejados com 25 cm de altura do dossel promoveram  $122 \text{ kg ha}^{-1}$  a mais, de ganho de peso por área, do que pastos mantidos a 40 cm de altura. Já a OF foi maior nos pastos mantidos a 40 cm de altura, devido a maior massa de forragem e menor taxa de lotação encontrada nesse tratamento (Tabela 4).

Observou-se diferença no valor nutritivo da folha e do colmo entre as alturas de manejo, com exceção da LDA da folha (Tabela 5). As cultivares manejadas com 25 cm de altura apresentaram maiores porcentagens de PB e DIVMO, e menores de FDN, na folha e no colmo. Já o teor de LDA foi maior no colmo de pastos mantidos a 40 cm de altura.

Com relação ao pastejo simulado, o valor nutritivo comportou-se da mesma forma que as folhas: maiores teores de PB e de DIVMO, e menor de FDN foram encontrados para a maior intensidade de pastejo (Tabela 5).

A MF foi maior durante o verão e o outono, e menor na primavera, enquanto que a MSF não diferiu ( $p>0,05$ ) entre as estações (Tabela 6). Já as taxas de crescimento de forragem e de acúmulo de lâmina foliar foram maiores no verão e menores nas demais estações.

A maior porcentagem de folhas foi observada na primavera, e menor, no verão. A maior porcentagem de colmo foi observada no verão. Já a maior porcentagem de material morto, foi obtida no outono, a menor, na primavera e intermediária no verão

(Tabela 6). A relação folha:colmo foi maior na primavera e outono e menor no verão, acompanhando o comportamento das porcentagens de folha e colmo. A relação folha:não folha foi maior na primavera e menor nas demais estações.

A maior TL foi alcançada no verão, sendo 2,5 UA ha<sup>-1</sup> e 1,8 UA ha<sup>-1</sup> a mais que as observadas durante a primavera e o outono, respectivamente (Tabela 6). A OF foi maior na primavera e menor no verão e no outono. Apesar das diferenças observadas entre as estações para OF, TL, MF, o GMD dos animais foi semelhante nas três estações avaliadas ( $p>0,05$ ), com média de 0,657 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> no período experimental (Tabela 6).

Os valores nutritivos das folhas das gramíneas avaliadas variaram entre as estações. No verão, foram observadas as maiores porcentagens de PB e FDN, porém, com menor DIVMO. Na primavera, observaram-se menores teores de PB e FDN, com maior DIVMO, enquanto no outono, foram observados valores nutritivos intermediários. A LDA não diferiu entre as estações (Tabela 7). O valor nutritivo dos colmos, na primavera e verão, apresentou a mesma variação observada para as folhas. O teor de PB foi maior no verão e outono, e menor na primavera. O teor de DIVMO foi maior na primavera e outono e menor no verão. Durante o verão foram observados os maiores teores de FDN e os menores, na primavera e outono. O teor de LDA foi menor no outono e maior na primavera e verão (Tabela 7).

O teor de PB foi maior durante o verão quando a forragem coletada por meio do pastejo simulado foi analisada. Os teores de DIVMO, FDN e LDA não diferiram entre estações para o pastejo simulado.

## Discussão

A maior massa de forragem observada nos pastos de capim-piatã pode explicar a maior massa de folhas observada nestes pastos. A densidade volumétrica de forragem, a densidade populacional de perfilhos e o tamanho e peso de perfilhos podem influenciar a massa de forragem, uma vez que as alturas de manejo não diferiram entre as cultivares. É possível observar diferenças visuais entre as duas cultivares em termos de espessura de perfilhos e tamanho de folhas, mas estas variáveis não foram avaliadas neste experimento.

É possível inferir que os animais em pastejo tiveram a mesma oportunidade de seleção, independentemente da cultivar, pois o ganho individual e por área não foi influenciado pela maior massa de forragem do capim-piatã. Neste caso, as alturas de manejo, que correspondem às severidades de desfolhação, promoveram maiores impactos na produtividade dos pastos. Euclides et al. (2014) faz uma revisão sobre as recomendações de pastejo das principais cultivares dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* e reforçaram a importância da adoção da altura como critério de pastejo para o manejo adequado dos pastos.

A TL observada é considerada elevada para pastos de *Brachiarias* e pode ser atribuída ao sistema de integração, que contribuiu para a correção da fertilidade dos solos da área experimental (Tabela 1), principalmente os teores de P e Ca. A superioridade da capacidade de suporte de pastos de primeiro ano é reconhecida, mas esta característica pode ser uma vantagem a ser explorada pelos sistemas integrados, quando trabalha-se com períodos curtos de lavoura e pecuária. Ainda, é importante observar, que apesar da suposta redução na capacidade produtiva atribuída a pastos de

gramíneas consorciados com sorgo (Almeida et al., 2009), no presente experimento, esta característica provavelmente não ocorreu.

A cultivar BRS Paiaguás apresentou melhor valor nutritivo, característica inerente a cultivar (Euclides et al., 2013). Bovinos em pastejo possuem capacidade de selecionar sua dieta dando preferência às folhas. Folhas mais novas, por estarem posicionadas na camada superior do dossel, são preferencialmente consumidas, porém, a seleção é influenciada pela estrutura do dossel. Desta forma, de acordo com Euclides et al. (2009), o valor nutritivo da folha não é representativo da dieta real consumida pelos animais, uma vez que amostras de folha são compostas por folha velhas e novas, enquanto que o animal acaba por consumir maior quantidade de folhas novas através de sua seleção de dieta e posicionamento dessas no dossel.

De acordo com Minson (1990), o alto teor de FDN pode reduzir o consumo de MS pelos animais, por meio de mecanismos físicos. Maior tempo de retenção do alimento no rúmen é observado, devido a menor digestibilidade da MS provocada pela maior proporção da parede celular indigerível. Apesar disso, a maior porcentagem de FDN observada no capim-piatã, pode não ter alterado o consumo de MS pelos animais. A semelhança na PB da dieta consumida pelos animais, bem como o balanço entre a maior FDN do capim-piatã e a maior LDA do capim-paiaguás, provavelmente equilibraram as diferenças nutricionais, proporcionando semelhante ganho de peso aos animais que pastejaram as duas cultivares. Em três anos de estudo com as cultivares BRS Paiaguás e Piatã, Euclides et al. (2013) também não observaram diferenças entre o ganho médio diário dos animais para as duas cultivares, na estação chuvosa. Estes autores observaram que o capim-paiaguás pode ser superior na época seca, promovendo  $0,120 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  a mais que o capim-piatã nessa época.

Pastos mantidos a 40 cm de altura apresentaram maior massa de forragem e de folha do que pastos mantidos a 25 cm. Isso ocorre pela maior necessidade de massa para compor um dossel mais alto. Não houve diferença ( $p>0,05$ ) nas taxas de crescimento da forragem e de acúmulo de lâmina foliar (Tabela 4). Nantes et al. (2013) encontraram valores médios semelhantes a presente pesquisa, em pasto de primeiro ano de capim-piatã, com valores de 67 e 35 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS, respectivamente para taxa de crescimento de forragem e de acúmulo de lâmina foliar. Dentro de uma comunidade de plantas, ocorre compensação entre tamanho e densidade de perfilhos, provocada pelas diferentes intensidades de desfolha (Sbrissia e Da Silva, 2008). Essa compensação permite que grandes variações na desfolhação resultem em pequenas diferenças nas taxas de crescimento de forragem e de acúmulo lâmina foliar (Calvano et al., 2011; Nantes et al., 2013).

Já em relação aos componentes morfológicos, Paula et al. (2012b) observaram que pastos de capim-marandu mantidos com 45 cm de altura apresentaram maior taxa de alongamento de lâmina foliar e conseqüentemente, maior comprimento final da folha. Ainda segundo estes autores, pastos manejados com menores intensidades de pastejo, apresentam aumento do alongamento do entrenó, na busca por luz no topo do dossel. Assim, as diferenças estruturais observadas entre as alturas do dossel avaliadas (Tabela 4), podem ser explicadas pelo tamanho dos perfilhos, pois pastos mantidos mais altos apresentam perfilhos maiores, enquanto aqueles mantidos mais baixo, perfilhos menores. Apesar de não significativo ( $p=0,08$ ), houve uma tendência de maior PF na altura de 40 cm, o mesmo ocorreu com o colmo, porém com diferença significativa para pastos manejados com menor intensidade de pastejo.

De acordo com Euclides et al. (2009), as relações folha:colmo e folha:não folha são indicativos de facilidade de seleção da dieta pelos animais em pastejo. Assim, apesar de massas de forragem e de folha distintas entre as alturas, pode-se inferir que a capacidade de seleção da dieta pelos animais, determinada pelas características estruturais do dossel, não foi afetada, reforçando a semelhança do ganho individual entre as alturas.

A taxa de lotação é responsiva a altura do dossel, pois é necessário maior número de animais para a manutenção de maior intensidade de pastejo, 25 cm, quando comparado ao pastejo leniente, 40 cm. Nantes et al. (2013) também encontraram maiores taxas de lotação conforme a altura do dossel foi diminuindo, para o capim-piatã. Já a OF, por estar relacionada à TL e TCF, foi maior quando a TL foi menor, ou seja, foi maior na altura de 40 cm (Tabela 4). Segundo Hodgson (1990), para que não haja restrição ao consumo de matéria seca pelos animais em pastejo, a oferta de forragem deve estar entre 7,5 a 10,0 kg MS/100 kg PV dia<sup>-1</sup>. Assim, pode-se inferir que a OF provavelmente não foi limitante para o consumo de matéria seca pelos animais. Carloto et al. (2011); Nantes et al. (2013) também observaram menor oferta de forragem nas menores alturas, consequência de maior taxa de lotação necessárias para manter alturas mais baixas.

O maior GPA observado nos pastos manejados na altura de 25 cm foi reflexo da TL utilizada para manutenção desse tratamento, já que o GMD não diferiu entre as alturas avaliadas (Tabela 4). Nantes et al. (2013), encontraram GPAs semelhantes em pasto de primeiro ano, com médias de 1050, 910 e 635 kg de PV ha<sup>-1</sup>, respectivamente para 15, 30 e 45 cm de altura do dossel, em 365 dias de pastejo. O elevado GPA



observado corrobora com a afirmação de Euclides et al. (2009), de que pastos de primeiro ano apresentam produtividade superior.

O melhor valor nutritivo observado em pastos manejados a 25 cm esta relacionado à idade média das folhas e colmo entre os dosséis forrageiros. É sabido que pastos mantidos mais altos podem apresentar folhas mais velhas, pois a frequência de pastejo a que são impostos é menor que pastos mantidos mais baixos (Paula et al., 2012b). Assim, o teor de FDN aumenta enquanto o conteúdo celular diminui, resultando em menores porcentagens de PB e DIVMO (Tabela 5). Já o maior teor de LDA no colmo de pastos mantidos em maior altura é característico, também, da presença de material mais velho, pois pastos mais baixos geralmente apresentam renovação mais rápida dos componentes (Paula et al., 2012b).

No pastejo simulado, da mesma forma que na folha, o melhor valor nutricional foi observado no dossel mantido a 25 cm de altura. Apesar das maiores porcentagens de PB e DIVMO em pastos manejados nessa altura, o ganho individual dos animais não diferiu entre os tratamentos. É possível que os fatores não nutricionais, notadamente a profundidade do bocado, tenham limitado a ingestão de forragem de animais mantidos em pastos mais baixos. De acordo com Poppi et al. (1987) existem fatores nutricionais e não nutricionais que regulam o consumo voluntário de forragem. Os nutricionais estão ligados ao valor nutritivo da forragem disponível. Já os não nutricionais, são inerentes às características estruturais do dossel, que podem promover alterações no comportamento ingestivo dos animais. Assim, considerando-se que pastos mantidos mais baixos apresentam folhas menores (Carloto et al., 2011; Paula et al., 2012b) e que em cada bocado o animal remove em torno de 33% do comprimento da lâmina foliar (Da Silva et al., 2013), é possível inferir que animais mantidos em pastos manejados

com 25 cm de altura possam ter realizado bocados menores (aproximadamente 8,3 cm), em relação àqueles mantidos em 40 cm de altura (aproximadamente 13,3 cm) do dossel. De acordo com Carvalho et al. (2008) o bocado é a variável que exerce maior influência sobre a ingestão diária de matéria seca em pastagens.

A presença de colmos, bainha e material morto no horizonte de pastejo são limitantes da profundidade do bocado (Carvalho et al., 2008). Nessa condição, é comum observar aumento no tempo por bocado, redução na taxa de bocados (Palhano et al., 2007; Trindade et al., 2007) e aumento no tempo diário de pastejo (Difante et al., 2009). Apesar da oferta de forragem na altura de 25 cm (8,0 kg de MS/100 kg de PV dia<sup>-1</sup>; Tabela 4) não ter sido limitante ao consumo da dieta (Hodgson, 1990), animais mantidos em pastos manejados a 40 cm de altura podem ter apresentado maior consumo diário de forragem. Assim, pastos manejados a 25 cm de altura, possuem melhor valor nutricional, porém animais mantidos em pastos a 40 cm de altura podem ter apresentado um maior consumo de forragem, o que refletiu em semelhantes GMD para os animais mantidos nas diferentes alturas.

A maior MF observada no verão e outono (Tabela 6) está relacionada à precipitação nestas estações (Figura 1), associada às adubações de manutenção realizadas durante o verão (Figura 2). Segundo Da Silva e Nascimento Jr (2007), as forrageiras tropicais apresentam elevada produção de matéria seca sob condições de altas temperaturas, luz solar, umidade e nutrientes no solo. As taxas de crescimento da forragem e acúmulo de lâmina foliar também foram maiores no verão devido às características climáticas e de adubações. O maior crescimento da forrageira durante o verão também foi observado por Euclides et al. (2008), Flores et al. (2008), Carloto et al. (2011) e Nantes et al. (2013).

A taxa de crescimento de forragem encontrada no verão (Tabela 6), foi 33 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS a mais do que a encontrada por Euclides et al., (2013) em três estações de verão consecutivas. Estes autores trabalharam com as mesmas gramíneas que a presente pesquisa, no mesmo solo e clima, porém, o maior crescimento observado está relacionado à maior produtividade de pastos de primeiro ano, bem como os benefícios proporcionados pela ILP, como, por exemplo, o preparo e correção do solo (Tabela 1).

Segundo Euclides et al. (2008), o capim-piatã, na região de Campo Grande-MS, tem seu florescimento em dias longos do verão (janeiro e fevereiro), o que contribui para a maior porcentagem de colmos durante esta estação. O capim-paiaguás, também, apresentou seu florescimento nesta estação (verão), nos meses de dezembro e janeiro, explicando, a maior porcentagem de colmos nesta estação. A menor porcentagem de folha encontrada no verão também pode estar associada ao florescimento das gramíneas, uma vez que após o aparecimento da inflorescência, o surgimento de novas folhas cessa (Euclides et al., 2008). Ainda, nesta estação, ocorreu o maior consumo desse componente pela seleção dos animais, corroborado pelos resultados de TL. A porcentagem de material morto, maior no outono, esta relacionada à morte dos perfilhos florescidos no verão, que promove aumento do material morto disponível no dossel, no final do verão e principalmente no outono. Na primavera e verão, ocorre aumento da precipitação e da temperatura média (Figura 1) o que, associado com as adubações nitrogenadas (Figura 2), promove rápida decomposição do material morto, característico da mais rápida ciclagem de nutrientes (Euclides et al., 2007).

As RFC e RFNF acompanharam o comportamento dos componentes morfológicos durante as estações. Nantes et al. (2013) também encontraram maior RFC na primavera, porém intermediária no verão e menor no outono. Paula et al. (2012a)

também observaram maior RFC na primavera e menor nas demais estações, em capim-marandu. As baixas relações observadas no verão estão ligadas a baixa porcentagem de folha encontrada nessa estação.

O crescimento da forragem influencia na capacidade de suporte do pasto ao longo do ano, refletindo na taxa de lotação. Assim, nas estações onde o crescimento das gramíneas foi maior, foram observadas as maiores taxas (Tabela 6). Nantes et al. (2013) observaram TL de 4,8 UA ha<sup>-1</sup>, no verão, em pastos de capim-piatã sob pastejo contínuo. É possível observar a superioridade da capacidade de suporte em pastos formados sob sistema de integração lavoura-pecuária, os quais suportaram, em média 0,8 UA ha<sup>-1</sup> a mais que pastos estabelecidos solteiros no primeiro ano de utilização (Nantes et al., 2013).

A oferta de forragem foi maior na primavera, provavelmente pelo início do período experimental, pois à medida que a altura do dossel foi controlada com pastejo, a oferta se manteve semelhante. A oferta de forragem é consequência da massa de forragem disponível, taxa de acúmulo de lâmina foliar e taxa de lotação, que foram maiores no verão. Assim, a menor OF no verão, está relacionada também à elevada taxa de lotação necessária para manutenção das alturas de pastejo (Tabela 6). Reflexo disto foi a menor porcentagem de folhas no verão, demonstrando o alto consumo desse componente pelos animais. É importante ressaltar que, apesar das diferenças na OF nas estações, esta não foi limitante ao consumo.

A maior porcentagem de PB da folha observada no verão esta relacionada à maior taxa de acúmulo de lâmina foliar nessa estação, devido à disponibilidade de água e maiores temperaturas médias (Figuras 1), mas principalmente pela adubação nitrogenada aplicada (Figura 2). De acordo com Euclides et al. (2007), o teor de PB se

eleva logo após a aplicação de adubações nitrogenadas, devido ao incremento de componentes nitrogenados, com diminuição compensatória de componentes não-nitrogenados. O mesmo ocorreu no outono, devido à adubação nitrogenada realizada no final da estação de verão (fevereiro), elevando a porcentagem de PB nessa estação, e não diferindo do verão.

Na primavera, o maior teor de DIVMO e menor de FDN podem estar relacionados à renovação dos componentes do dossel após o período de escassez hídrica (Figura 2). A baixa taxa de lotação e maior oferta observada nesta estação proporcionaram um dossel com folhas em renovação (folhas novas), proporcionando melhores porcentagens de DIVMO e menores de FDN.

O GMD semelhante entre as estações (Tabela 6) está relacionado ao valor nutritivo da dieta consumida pelos animais (pastejo simulado). Além disso, outros fatores contribuíram para semelhança nos ganhos entre as estações, uma vez que a PB foi maior no verão. As altas taxas de lotação observadas nessa estação (verão) ocasionaram competição entre os animais para a seleção de forragem. Também, características não nutricionais inerentes à estrutura do dossel, podem ter contribuído para a semelhança no GMD entre as três estações.

### Conclusões

1 – Os cultivares BRS Paiaguás e Piatã podem ser manejados entre 25 e 40 cm de altura do dossel em sistema de integração lavoura-pecuária, sem prejuízos para produção animal individual.

2 – Sistema de integração lavoura-pecuária pode ser utilizado para implantação de pastagens, pois proporciona incremento no crescimento da forragem e na produção animal.

3 – As cultivares BRS Piatã e Paiaguás podem ser utilizadas em sistema de integração lavoura-pecuária pelas suas características e potenciais produtivos.

### Referências

ALMEIDA, R.G. MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; RODRIGUES J.A.S.; KICHEL, A.N. Produção de forragem e de palhada de capins do gênero *Brachiaria* em monocultivo e em consórcio com sorgo de corte e pastejo, no outono-inverno. **In: Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá: SBZ, 2009.

BALBINOT JÚNIOR, A.A.; MORAES, A. de; VEIGA, M. da; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.

CALVANO, M.P.C.A.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; FLORES, R.S.; GALBEIRO, S. Tillering and forage accumulation in Marandu grass under different grazing intensities. **Revista Ceres**, v. 58, p. 781-789, 2011.

CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B., DIFANTE, G.D.S.; PAULA, C.D. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 1, p. 97-104, 2011.

CARVALHO, P.C.F.; GONDA, H.L.; WADE, M.H.; MEZZALIRA, J.C.; AMARAL, M.F.; GONÇALVES, E.N.; SANTOS, D.T.; NADIN, L.; POLI, C.H.E.C. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE

PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 2., 2008, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Ed. da UFV, 2008. p.101-130.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.121-138, 2007.

DA SILVA, S.C.; GIMENES, F.M.A.; SARMENTO, D.O.L.; SBRISSIA, A.F.; OLIVEIRA, D.E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A.V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v. 151, n. 05, p. 727-739, 2013.

DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR, D.; DA SILVA, S.C.; TORRES JUNIOR, R.A.A.; SARMENTO, D.O.L. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1001-1008, 2009.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa em Soja. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil**. 1.ed. n.14. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 255p.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3.ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2013. 353 p.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA, M.P. Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1189-1198, 2007.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1805-1812, 2008.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A.; CACERE, E.R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.98-106, 2009.

EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; VALLE, C.B.; NANTES, N.N. Animal performance and productivity of a new cultivar of *Brachiaria brizantha*. In: 22nd International Grassland Congress, 2013, Sydney. **Proceedings of the 22nd International Grassland Congress**. Orange: New South Wales Department of Primary Industry, 2013. p. 262-263.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S., DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características

estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. New York: John Wiley, 1990. 203p.

MACHADO, L.A.Z.; BALBINO, L.C.; CECCON, G. Integração lavoura-pecuária-floresta. 1. Estruturação dos sistemas de integração lavoura-pecuária. **Documentos**, **110**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011a.

MACHADO, L.A.Z.; CECCON, G. ADEGAS, F.S. Integração lavoura-pecuária-floresta. 2. Identificação e implantação de forrageiras na integração lavoura-pecuária. **Documentos**, **111**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011b.

MACHADO, L.A.Z.; VALLE, C. B. Desempenho agrônômico de genótipos de capim-braquiária em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.11, p.1454-1462, 2011.

MARTEN, G.C.; SHENK, J.S.; BARTON, F.E. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS), analysis of forage quality**. Washington: USDA, ARS, 1985. 110 p. (Agriculture Handbook, 643).

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483p.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INT GRASSLAND CONG, 6, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College, 1952. p.1380-1385.

NANTES, N.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; GOIS, P.O. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.1, p.114-121, 2013.

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A.; DA SILVA, S.C.; MONTEIRO, A.L.G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.

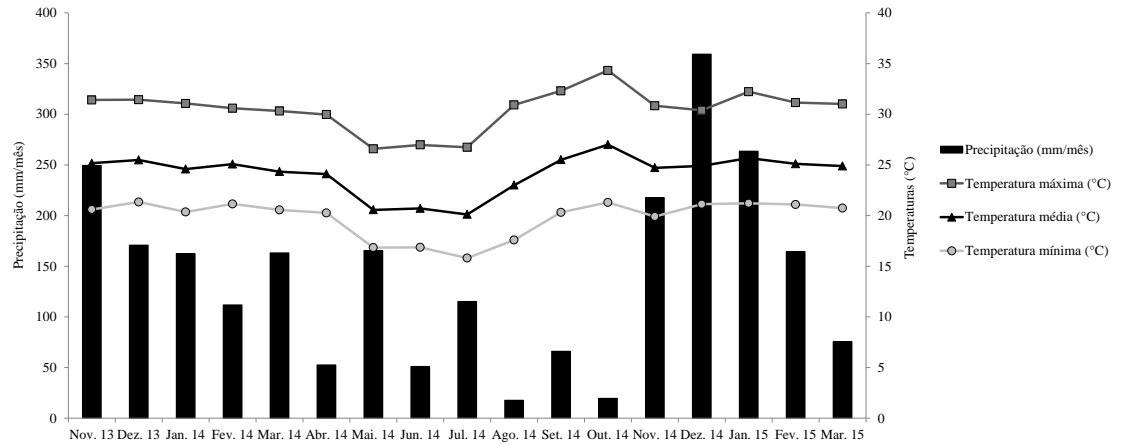
PAULA, C.C.L.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; CARLOTO, M.N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.1, p.169-176, 2012a.

PAULA, C.C.L.; EUCLIDES, V.P.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; MONTAGNER, D.B.; CARLOTO, M.N. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**, v. 42, p. 2059-2065, 2012b.

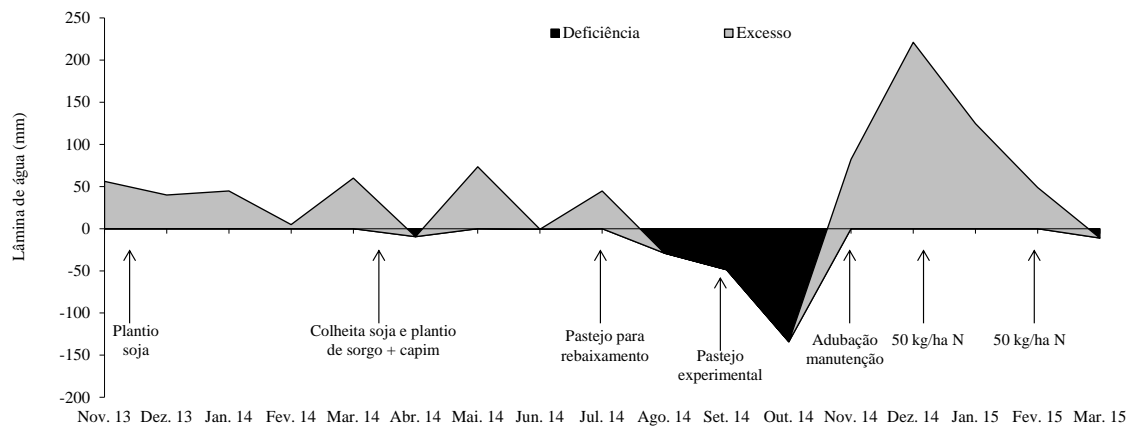


- PETERSEN, R.G.; LUCAS Jr., H.L. Computing methods for the evaluation of pastures by means of animal response. **Agronomy Journal**, v.60, p.682- 687, 1968.
- POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.55-64. (Occasional Publication, N. 10).
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User's guide statistics**, versão 6, 4. ed., Cary, USA: 1996, v.1,2.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.
- TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V. Del A.; CARVALHO, P.C.F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.883-890, 2007.
- VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B.; MACEDO, M.C.M.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G.A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1127-1138, 2011.

## Lista de Figuras



**Figura 1.** Dados climáticos durante o período de novembro de 2013 a março de 2015.



**Figura 2.** Balanço hídrico mensal durante o período de novembro de 2013 a março de 2015, destacando-se as principais operações.

### Lista de Tabelas

**Tabela 1.** Características químicas do solo antes do plantio da soja (julho de 2013) e após estabelecimento dos capins BRS Paiaguás e Piatã, sob sistema de integração lavoura-pecuária (julho 2014).

Gramíneas	Profundidade cm	pH	P	MO	K	Ca	Mg	Al	Al+H	S	T	V
		CaCl <sub>2</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>	cmol dm <sup>-3</sup>						%	
Julho 2013												
Paiaguás	0-20	5,0	2,22	35,7	0,21	2,17	1,02	0,0	4,2	3,41	7,5	44,7
Piatã	0-20	5,0	2,41	35,8	0,17	2,15	0,97	0,0	4,2	3,25	7,5	43,3
Julho 2014												
Paiaguás	0-10	5,6	4,42	65,5	0,25	3,65	1,12	0,0	4,9	5,01	10,0	50,4
	0-20	5,3	3,31	41,3	0,21	3,18	1,11	0,0	5,1	4,50	9,6	46,8
	20-40	4,9	1,82	27,7	0,12	1,43	0,77	0,0	4,7	2,32	7,1	32,7
Piatã	0-10	5,4	3,51	44,5	0,24	2,92	0,94	0,0	4,8	4,10	8,9	44,0
	0-20	5,3	2,24	40,1	0,19	2,00	0,85	0,0	5,0	3,04	8,1	36,0
	20-40	5,1	1,03	32,1	0,14	1,81	0,85	0,0	4,7	2,10	6,7	36,9

pH – 1:2,5; MO – K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; P e K – Mehlich I; Ca, Mg e Al – KCl 1M; H – Acetato 1e Cálcio (pH 7,0); S – Soma de bases (Ca, Mg e K); T – CTC (pH 7,0); V – Saturação por bases.

**Tabela 2.** Médias, erro padrão da média (EPM) e níveis de significância (p) para massa de forragem (MF), massa seca de folha (MSF), taxa de crescimento de forragem (TCF), taxa de acúmulo de lâmina foliar (TALF), relação folha:colmo (RFC), ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) e ganho de peso por área (GPA) em pastos de capins BRS Paiaguás e Piatã em sistemas integrados.

Variáveis	Gramíneas		EPM	p
	Paiaguás	Piatã		
MF (kg ha <sup>-1</sup> )	2.362	2.752	56	0,0001
MSF (kg ha <sup>-1</sup> )	683	877	31	0,0001
TCF (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	68	66	5,8	0,8322
TALF (kg ha <sup>-1</sup> MS dia <sup>-1</sup> )	26	30	2,4	0,2864
GMD (kg animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	0,650	0,664	4,27	0,8103
TL (UA ha <sup>-1</sup> )	4,2	4,1	0,26	0,7890
GPA (kg PV ha <sup>-1</sup> )	943	943	24,8	0,9923

**Tabela 3.** Médias, erro padrão da média (EPM) e níveis de significância (p) para proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em detergente ácido (LDA), de folhas, colmos e pastejo simulado, em pastos de capins BRS Paiaguás e Piatã em sistemas integrados.

Variáveis	Folhas		EPM	p	Colmos		EPM	p	Pastejo simulado		EPM	p
	Piatã	Paiaguás			Piatã	Paiaguás			Piatã	Paiaguás		
	% PB	11,2			12,2	0,19			0,0004	5,4		
% DIVMO	64,9	68,5	0,49	0,0001	51,1	53,1	0,55	0,0103	67,1	69,5	0,66	0,0132
% FDN	69,8	68,1	0,23	0,0001	77,7	76,7	0,24	0,0038	71,7	70,2	0,38	0,0067
% LDA	2,3	2,4	0,03	0,0300	4,0	4,2	0,05	0,0870	2,3	2,6	0,05	0,0001

**Tabela 4.** Médias, erro padrão da média (EPM) e níveis de significância (p) para massa de forragem (MF), massa seca de folha (MSF), colmo (PC) e material morto (PMM), taxa de lotação (TL), ganho médio diário (GMD), oferta de forragem (OF) e ganho de peso por área (GPA) em pastos de capins BRS Paiaguás e Piatã, em função das alturas de manejo.

Variáveis	Altura do dossel (cm)		EPM	p
	25	40		
MF (kg ha <sup>-1</sup> )	2147	2967	52	0,0001
MSF (kg ha <sup>-1</sup> )	639	922	28,7	0,0001
PF (%)	29	32	1,1	0,0818
PC (%)	28	33	0,8	0,0001
PMM (%)	36	30	1,2	0,0002
OF (kg MS/100 kg PV dia <sup>-1</sup> )	8,0	11,0	0,71	0,0076
GMD (kg animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	0,649	0,665	4,2	0,7757
TL (UA ha <sup>-1</sup> )	4,7	3,6	0,25	0,0022
GPA (kg PV ha <sup>-1</sup> )	1004	882	24,8	0,0102

**Tabela 5.** Médias, erro padrão da média (EPM) e níveis de significância (p) para proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em detergente ácido (LDA), das folhas, colmos e pastejo simulado, em pastos de capins BRS Paiaguás e Piatã, em função das alturas do dossel.

Variáveis	Folhas		EPM	P	Colmos		EPM	p	Pastejo simulado		EPM	p
	25 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>			25 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>			25 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>		
	% PB	12,6			10,7	0,18			0,0001	6,5		
% DIVMO	68,7	64,6	0,45	0,0001	53,0	51,2	0,50	0,0085	69,3	67,3	0,62	0,0137
% FDN	68,2	69,6	0,22	0,0002	76,8	77,7	0,22	0,0019	70,4	71,5	0,35	0,0212
% LDA	2,3	2,4	0,02	0,0666	4,0	4,2	0,05	0,0422	2,4	2,4	0,04	0,8012

<sup>1</sup>em centímetros.

**Tabela 6.** Médias, erro padrão da média (EPM) e níveis de significância (p) para massa de forragem (MF), massa seca de folha (MSF), porcentagem de folha (PF), colmo (PC) e material morto (PMM), relação folha:colmo (RFC), relação folha:não folha (RFNF), taxa de crescimento de forragem (TCF), taxa de acúmulo de lâmina foliar (TALF), taxa de lotação (TL), ganho médio diário (GMD) e oferta de forragem (OF) em pastos de capins BRS Paiaguás e Piatã, em função das estações do ano.

Variáveis	Estação do ano			EPM	p
	Primavera	Verão	Outono		
MF (kg ha <sup>-1</sup> )	2134 <sup>b</sup>	2757 <sup>a</sup>	2781 <sup>a</sup>	65	0,0001
MSF (kg ha <sup>-1</sup> )	727 <sup>a</sup>	763 <sup>a</sup>	849 <sup>a</sup>	36,2	0,1128
PF (%)	33 <sup>a</sup>	28 <sup>b</sup>	31 <sup>ab</sup>	1,3	0,0012
PC (%)	25 <sup>b</sup>	38 <sup>a</sup>	29 <sup>b</sup>	0,9	0,0001
PMM (%)	24 <sup>c</sup>	34 <sup>b</sup>	40 <sup>a</sup>	1,5	0,0001
RFC	1,4 <sup>a</sup>	0,7 <sup>b</sup>	1,1 <sup>a</sup>	0,07	0,0001
RFNF	0,7 <sup>a</sup>	0,4 <sup>b</sup>	0,5 <sup>b</sup>	0,04	0,0001
TCF (kg/ha MS dia <sup>-1</sup> )	61 <sup>b</sup>	93 <sup>a</sup>	48 <sup>b</sup>	6,9	0,0001
TALF (kg/ha MS dia <sup>-1</sup> )	28 <sup>b</sup>	37 <sup>a</sup>	20 <sup>b</sup>	2,9	0,0011
OF (kg MS/100 kg PV dia <sup>-1</sup> )	11,8 <sup>a</sup>	8,4 <sup>b</sup>	7,7 <sup>b</sup>	0,88	0,0015
GMD (kg animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	0,648 <sup>a</sup>	0,645 <sup>a</sup>	0,679 <sup>a</sup>	4,2	0,9195
TL (UA ha <sup>-1</sup> )	3,1 <sup>b</sup>	5,6 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	0,31	0,0001

Médias na mesma linha seguidas por letras diferentes diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Tabela 7.** Médias, erro padrão da média (EPM) e níveis de significância (p) para proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em detergente ácido (LDA), das folhas e colmos, em pastos de capins BRS Paiaguás e Piatã, em função das estações do ano.

Variáveis	Estação do ano			EPM	p
	Primavera	Verão	Outono		
Folhas					
% PB	11,2 <sup>b</sup>	12,3 <sup>a</sup>	11,5 <sup>ab</sup>	0,23	0,0002
% DIVMO	68,0 <sup>a</sup>	66,2 <sup>b</sup>	65,9 <sup>b</sup>	0,58	0,0092
% FDN	67,7 <sup>b</sup>	69,4 <sup>a</sup>	69,8 <sup>a</sup>	0,28	0,0001
% LDA	2,4 <sup>a</sup>	2,4 <sup>a</sup>	2,3 <sup>a</sup>	0,35	0,3407
Colmos					
% PB	5,6 <sup>b</sup>	6,1 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>	0,15	0,0054
% DIVMO	52,4 <sup>a</sup>	49,2 <sup>b</sup>	54,8 <sup>a</sup>	0,64	0,0001
% FDN	76,7 <sup>b</sup>	78,9 <sup>a</sup>	76,0 <sup>b</sup>	0,28	0,0001
% LDA	4,3 <sup>a</sup>	4,2 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	0,06	0,0001

Médias na mesma linha seguidas por letras diferentes diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cultivares de *U. brizantha*, BRS Paiaguás e Piatã, possuem algumas semelhanças e particularidades que as tornam importantes para os sistemas de produção. Ambas possuem potencial reconhecido para serem trabalhadas em sistemas de integração lavoura-pecuária.

A escolha da forrageira a ser utilizada sob pastejo em sistemas integrados dependerá da escolha do ciclo de cada componente (lavoura e pecuária). A cultivar BRS Paiaguás pode ser indicada para sistemas em que a pecuária é utilizada sob ciclo curto, ou seja, fique restrita apenas na entressafra, devido à falta de tolerância à *Mahanarva spp.* Já a cultivar BRS Piatã poderá ser empregada em sistemas em que as pastagens são utilizadas por ciclos longos, desde que sejam observadas as recomendações de manutenção da fertilidade do solo. A capacidade produtiva das duas cultivares é semelhante, sendo a escolha baseada em características limitantes relacionadas às cigarrinhas-das-pastagens.

Estas cultivares podem ser utilizadas na integração lavoura-pecuária com amplitude de 25 a 40 cm de altura de manejo, sem prejuízo para produção animal. Porém, vale ressaltar, que deve-se analisar as vantagens desses potenciais resíduos que serão deixados na área para implantação de uma nova lavoura, para avaliação de benefícios para o solo e principalmente para a produção de grãos subsequente. Estas avaliações serão feitas no final do ano de 2015, assim que a fase pecuária for encerrada será iniciada uma nova fase dentro da integração, a segunda safra de soja (fase da lavoura). Esses resíduos provavelmente tragam benefícios diferentes à lavoura subsequente, principalmente em casos de escassez hídrica.

## ANEXO I

### Normas de apresentação do Artigo Científico para Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB)

<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/about/submissions#onlineSubmissions>

#### Forma e preparação de manuscritos

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

#### Organização do Artigo Científico

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

#### Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

#### Resumo

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.

- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.

- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

#### Termos para indexação

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.

- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.

- Não devem conter palavras que componham o título.

- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus ou no Índice de Assuntos da base SciELO .

#### Introdução

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

#### Material e Métodos

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.

- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.

- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.

- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.

- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.

- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.

- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

#### Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.

- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.

- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

#### Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

#### Referências

- A palavra Referências deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.

- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.

- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

#### Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.

- Devem ser auto-explicativas.

- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.

- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); \* e \*\* (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

#### Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.