

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE DOUTORADO**

**POTENCIAL DO USO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS PARA  
RUMINANTES**

**Cláudia Muniz Soares**

CAMPO GRANDE, MS  
2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE DOUTORADO**

**POTENCIAL DO USO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS PARA  
RUMINANTES**

**Cláudia Muniz Soares**

**Orientadora: Profa. Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo  
Co-Orientador: Prof. Dr. Luis Carlos Vinhas Ítavo**

**POTENTIAL USE OF TROPICAL GRASSES FOR  
RUMINANTS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS 2015

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela minha vida, conselhos e orientações em tempo hábil em cada decisão para execução do projeto. Pela dádiva a mim confiada da perfeita família, saúde e amigos que garantiram minha espiritualidade.

Aos meus pais Eurico Gonçalves Soares e Zélia Muniz Soares pelo “acredito”. Ao meu namorado Anderson Zotelli de Lima pelo apoio. Ao meu irmão André Muniz Soares “meu exemplo”. A minha irmã Eliane Muniz Soares dos Santos pelo otimismo. À cunhada Marta Pereira de Oliveira e sobrinhos João Pedro Muniz dos Santos, Isac Oliveira Soares (*in memoriam*) e Murilo Oliveira Soares pelas intercessões.

À orientadora Professora Doutora Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo e ao Co-orientador Professor Doutor Luís Carlos Vinhas Ítavo pela oportunidade e confiabilidade.

Aos elencados no projeto Rede Centro-Oeste de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação – Rede PRO-CENTRO-OESTE - MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010

Aos doutores Alexandre Menezes Dias (UFMS), Cacilda Borges do Valle (Embrapa Gado de Corte), Maria da Graça Morais (UFMS), Rodrigo da Costa Gomes (Embrapa Gado de Corte) e Rodrigo Gonçalves Mateus (UCDB), pela contribuição científica.

Aos graduandos em zootecnia e pós-graduandos em Ciência Animal/UFMS e, Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária/UCDB pelas orientações e disponibilidades.

Aos órgãos financiadores Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul - Fundect, Universidade Católica Dom Bosco – UCDB e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

Aos anônimos insubstituíveis.

“No olhar curioso do aprendiz, o potencial da semente. Na habilidade do mestre que ensina, a esperança do semeador”

Edival Perrini

## Resumo:

SOARES, C.M. Potencial do uso de gramíneas tropicais para ruminantes. 2015g. 108 f. Tese (doutorado) - faculdade de medicina veterinária e zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2014.

Como fontes principais de alimentos para ruminantes, avaliaram-se as estruturas dos dosséis, composição química-bromatológica (MS, MO, PB, FDN e FDA) e digestibilidade *in vitro* (DIVMS e DIVFDN), frente à microbiota ruminal ovina e bovina, de gramíneas *in natura* aos 21 e 42 dias de rebrota, bem como o feno de gramíneas tropicais de *Panicum* e do gênero *Brachiaria* e para terminação de cordeiros em confinamento, utilizando o teste de Tukey com significância de  $p < 0,05$ . A relação lâmina foliar:colmo diferiu entre as forrageiras, com maior relação na Marandú aos 42 dias de rebrota (2,7). Os resultados apresentam médias da matéria seca da amostra total, maior aos 21 dias de idade produtiva para a cultivar Paiaguás (681,1 g/kg), Piatã (669,8 g/kg) e Xaraés (664,8 g/kg) e menor a 42 dias para cultivar Marandú (327,4 g/kg); além de maior matéria orgânica na Xaraés (965,7 g/kg) aos 21 dias. A *B. decumbens* apresenta maior teor de MS na Basilisk (699,1 g/kg) e MO (941,2 g/kg para cultivar Basilisk e 943,6 para *humidicola comum*) aos 21 dias de rebrota. Efeitos significativos da matéria seca foram observados entre as amostras totais das cultivares e idades de rebrota ( $p < 0,05$ ), com maior média para o Massai, com 623,4 g/kg. Conclui-se que gênero *Brachiaria* spp atinge o ápice produtivo de matéria seca aos 21 dias de rebrota, com destaque para os índices protéicos da lâmina foliar da Paiaguás. Houve efeito de inoculo (bovino vs ovino) apenas para a DIVMS da amostra total da *B. brizantha* cv. Marandú e Paiaguás com 42 dias de rebrota, e da lâmina foliar da cv. Piatã também aos 42 dias de rebrota. A amostra total de *B. decumbens* cv. Basilisk se destaca dentre as demais avaliadas pelo maior valor de matéria seca e matéria orgânica aos 21 dias de rebrota; assim como os altos constituintes protéicos da amostra total e lâmina foliar da ruzizensis aos 21 dias de rebrota. Aos 21 dias de rebrota, houve efeito de inoculo (bovino vs ovino) na DIVMS da amostra total da *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. humidicola* cv. Tupi e na DIVMS e DIVFDN da lâmina foliar da *B. humidicola* cv. Tupi. Não houve diferença significativa quanto a estrutura do pasto entre forragens *in natura* de *Panicum* e entre as diferentes idades de rebrota avaliadas. Na composição bromatológica, o colmião se destaca como de alto constituinte orgânico e de proteína bruta, assemelhando-se aos altos constituintes protéicos das lâminas foliares da cv. Massai. Houve efeito de inoculo (bovino vs ovino) na DIVMS da lâmina foliar do capim colmião aos 42 dias de rebrota e Tanzânia aos 21 e 42 dias de rebrota. Dietas isoprotéicas na proporção volumoso/concentrado 50:50 não gera efeito da fonte de volumoso de fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum* sobre o consumo da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibras, hemicelulose e lignina, desempenho produtivo, características de carcaça e rendimento de cortes em cordeiros confinados, gerando bons rendimentos de perna e paleta, possivelmente com bons valores comerciais.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*. *Panicum*. qualidade nutricional.

## Abstract

SOARES, C.M. Potential use of tropical grasses for ruminants. 2014. 108 f. Thesis (PhD) - Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal of Mato Grosso do Sul University, Campo Grande, MS, 2014.

The main sources of food for ruminants, evaluated the canopy structures, chemical-chemical composition (DM, OM, CP, NDF and ADF) and *in vitro* digestibility (IVDMD and IVNDFD), opposite the ovine and bovine rumen microflora of grasses in nature at 21 and 42 days of age, and the tropical grass hay of *Brachiaria* and *Panicum* genres to termination feedlot lambs, using the Tukey test with significance set at  $p < 0.05$ . The leaf blade: stem differ between forage with greater respect in Marandu at 42 days of age (2,7). The results show average dry matter of the total sample, higher at 21 days of age for productive farming Paiaguás (681.1 g/kg), Piata (669.8 g/kg) and Xaraés (664.8 g/kg) and less than 42 days to marandu (327.4 g/kg); in addition to increased organic matter in Xaraés (965.7 g/kg) at 21 days. *B. decumbens* has a higher DM content in Basilisk (699.1 g/kg) and MO (941.2 g/kg to cultivate Basilisk and 943.6 for *humidicola* cv. common) at 21 days of age. Significant effects of dry matter were observed between total samples of cultivars and regrowth ages ( $p < 0.05$ ), with the highest average for the Massai, with 623.4 g/kg. We conclude that gender *Brachiaria* reaches the apex production of dry matter at 21 days of age, especially the protein contents of the leaf blade Paiaguás. There was inoculum effect (bovine vs sheep) only for the IVDMD of the total sample of *B. brizantha* Marandú and Paiaguás with 42 days of age, and leaf blade of cv. Piata also at 42 days of age. The total sample of *B. decumbens* cv. Basilisk stands out among the others evaluated by the higher value of dry matter and organic matter at 21 days of age; as well as the high protein constituents of the total sample and leaf blade ruziense at 21 days of age. At 21 days of age, there was inoculum effect (bovine vs sheep) in IVDMD of the total sample of *B. decumbens* cv. Basilisk and *B. humidicola* cv. Tupi and IVDMD and IVNDFD the leaf of *B. humidicola* cv. Tupi. There was no significant difference in the pasture structure between fresh fodder *Panicum* and between different regrowth ages evaluated. In brotamológica composition, as guinea stands as high organic constituent and crude protein, resembling the high protein constituents of the leaf blades of cv. Massai. There was inoculum effect (bovine vs sheep) in IVDMD of the leaf blade of grass guinea at 42 days of age and Tanzania at 21 and 42 days of age. Isoproteic in proportion roughage/concentrate 50:50 does not generate massive effect of the source of *Brachiaria* spp hay and *Panicum* on consumption of dry matter, organic matter, crude protein, fiber, hemicellulose and lignin, growth performance, carcass characteristics and income cuts lambs generating good yields of leg and shoulder, possibly with good commercial values.

Keywords: *Brachiaria brizantha*. *Panicum*. nutritional value.

## Lista de tabelas

### Artigo 1

Tabela 1- Estrutura do dossel de cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	52
Tabela 2 – Composição bromatológica da amostra total e lâmina foliar de cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	52
Tabela 3 – Digestibilidade <i>in vitro</i> em inóculo bovino e ovino da amostra total e lâmina foliar de cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	53

### Artigo 2

Tabela 1- Estrutura do dossel de <i>Brachiaria decumbens</i> , <i>B. humidicola</i> e <i>B. ruziziensis</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	70
Tabela 2 – Composição bromatológica da amostra total e lâmina foliar da <i>Brachiaria decumbens</i> , <i>B. humidicola</i> e <i>B. ruziziensis</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	70
Tabela 3– Digestibilidade <i>in vitro</i> em inóculo bovino e ovino da amostra total e lâmina foliar da <i>Brachiaria decumbens</i> , <i>B. humidicola</i> e <i>B. ruziziensis</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	71

### Artigo 3

Tabela 1- Estrutura do dossel de cultivares de <i>Panicum</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	86
Tabela 2 – Composição bromatológica da amostra total e lâmina foliar de cultivares de <i>Panicum</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	86
Tabela 3 – Digestibilidade <i>in vitro</i> em inóculo bovino e ovino da amostra total e lâmina foliar de cultivares de <i>Panicum</i> aos 21 e 42 dias após rebrota.....	87

### Artigo 4

Tabela 1: Composição bromatológica dos fenos e das dietas com fenos de <i>Brachiaria</i> spp e <i>Panicum</i> .....	99
Tabela 2: Consumo de nutrientes por cordeiros confinados recebendo dietas com fenos de <i>Brachiaria</i> spp e <i>Panicum</i> .....	99
Tabela 3: Desempenho produtivo, composição e características de carcaça de cordeiros confinados recebendo dietas com fenos de <i>Brachiaria</i> spp e <i>Panicum</i> .....	100
Tabela 4: Rendimentos de corte de cordeiros confinados recebendo dietas com fenos de <i>Brachiaria</i> spp e <i>Panicum</i> .....	101

## Lista de figuras

Figura 1: Esquema da fisiologia vegetal de gramíneas do gênero <i>Brachiaria</i> .....	10
Figura 2: <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú.....	11
Figura 3: <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés.....	12
Figura 4: <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã.....	13
Figura 5: <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Paiaguás.....	14
Figura 6: <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk.....	15
Figura 7: <i>Brachiaria humidicola</i> cv(s). Tupi e Comum.....	16
Figura 8: <i>Brachiaria ruziziensis</i> .....	17
Figura 9: Cultivares de <i>Panicum</i> .....	21

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 Referencial teórico .....	2
2.1 Importâncias das forrageiras.....	2
2.2 Gramíneas forrageiras.....	4
2.2.1 Cultivares do gênero <i>Brachiaria</i> spp.....	8
2.2.2 Cultivares de <i>Panicum</i> .....	17
2.3 As gramíneas na dieta de ruminantes.....	21
3 Referências.....	29
Artigo 1 - Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade <i>in vitro</i> de cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> .....	36
Artigo 2 - Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade <i>in vitro</i> de cultivares de <i>Brachiaria</i> .....	54
Artigo 3 - Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade <i>in vitro</i> de cultivares de <i>Panicum</i> .....	71
Artigo 4 - Feno de gramíneas tropicais de <i>Panicum</i> e do gênero <i>Brachiaria</i> para terminação de cordeiros em confinamento.....	88

## 1. INTRODUÇÃO

A região Centro-Oeste apresenta notável efeito na participação da pecuária brasileira, destacando-se o estado de Mato Grosso do Sul. Apesar do expressivo potencial e crescimento constante, a atividade carece de maior profissionalização, interação e organização dos elos envolvidos na cadeia produtiva para resolução de problemas como manutenção do desempenho animal nas épocas de escassez de forragem (inverno) e aumento da escala de produção baseada em pastagens exóticas, principalmente de *Panicum* e do gênero *Brachiaria* spp. O estudo e desenvolvimento de sistemas de produção de carne ovina adequados ao bioma do Cerrado, baseados em diferentes gramíneas exóticas para atender as demandas dos sistemas de produção de ruminantes é de suma importância. Todas essas questões estão inseridas na cadeia produtiva de ruminantes e ligadas a indústria e ao mercado, uma vez que poderá ser identificado cultivares de gramíneas com elevado potencial nutritivo para atender as demandas dos animais e aumentar sua eficiência produtiva.

Mato Grosso do Sul possui um dos maiores rebanhos de bovinos, sendo que outras atividades como a ovinocultura vêm se destacando, com importância no conhecimento das plantas forrageiras e aplicabilidade do manejo a ser adotado na propriedade rural.

Neste sentido, como fontes principais de alimentos para ruminantes, avaliaram-se as estruturas dos dosséis, composição química-bromatológica e digestibilidade *in vitro* de cultivares de gramíneas *in natura* aos 21 e 42 dias de rebrota, bem como o consumo, desempenho produtivo, rendimentos de cortes e características de carcaças de cordeiros recebendo fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum*, como alternativas sustentáveis baseadas em forragens nos biomas do Cerrado.

24  
25  
26  
27

## 28 **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

29

### 30 **2.1 Importâncias e características das plantas forrageiras**

31

32 No Brasil, a grande maioria das pastagens é formada por plantas forrageiras da família  
33 Poaceae, as gramíneas. Em termos gerais, são plantas altamente evoluídas e consideradas  
34 componentes essenciais da maioria dos ecossistemas existentes no globo terrestre. Suas partes  
35 vegetativas, tais como rizomas e estolões, permitem às gramíneas dominar habitats abertos e  
36 sobreviver, assim, ao pastejo (Silva et al., 2008).

37 Na região tropical, as forrageiras constituem-se na mais abundante e econômica fonte  
38 de nutrientes para ruminantes, em virtude da habilidade destes em ingerir e digerir alimentos  
39 fibrosos. Todavia, a vantagem de perenidade da maioria das pastagens tropicais traz consigo  
40 um desafio: a persistência a longo do prazo com manutenção de um valor nutritivo adequado  
41 para garantir o bom desempenho das gerações sucessivas de animais (Cândido, 2001).

42 As duas principais estratégias empregadas pelas plantas para sobreviver têm influência no  
43 seu valor nutritivo: armazenamento de nutrientes e defesa contra ameaças externas. No primeiro  
44 caso, a planta armazena substâncias durante seu crescimento vegetativo para serem utilizadas em  
45 períodos de frio ou de seca e para rebrotar após um corte, pastejo etc. São substâncias altamente  
46 digestíveis. No segundo caso, a planta sintetiza compostos como lignina, cutina, fenóis,  
47 terpenóides e alcalóides para conferir-lhe resistência ao vento, às pragas, doenças e desfolhação.  
48 Essas substâncias de forma geral fazem parte da estrutura da planta e são de baixo valor nutritivo.  
49 Nos ambientes climáticos a que estão submetidas às pastagens, os fatores que promovem o  
50 crescimento, também aceleram a maturidade da planta, comprometendo assim o seu valor  
51 nutritivo, pela participação de componentes estruturais com o avanço da idade da planta  
52 (Cândido, 2001).

53 A grande biodiversidade de espécies que evoluíram na região tropical acarretou grande  
54 variabilidade em termos de morfologia, anatomia e composição química das espécies forrageiras.

55 Estas são compostas por diversas frações (lâmina, bainha, colmo, pecíolo, inflorescência), que por  
56 sua vez são formadas por variados tipos de tecidos, os quais apresentam heterogênea população de  
57 tipos de células. A utilização pelos ruminantes, do conteúdo celular e de alguns componentes da  
58 parede celular difere conforme as várias frações e os estádios de desenvolvimento, bem como os  
59 diferentes tipos de tecidos. A organização estrutural, ou anatomia dos órgãos da planta, e seus  
60 tecidos constituintes, além de influenciar o consumo pelo efeito que produzem sobre a facilidade  
61 de fragmentação das partículas da forrageira, a natureza das partículas produzida e sua taxa de  
62 passagem pelo rúmen, influenciam também na digestibilidade da parede celular, proporcionando  
63 maior ou menor acessibilidade de seus polissacarídeos aos microrganismos do rúmen (Cândido,  
64 2001).

65 O valor nutritivo de um alimento é determinado pelo consumo e pela digestibilidade e  
66 eficiência com que os nutrientes são utilizados para manutenção e produção (Raymond, 1969).  
67 O consumo de nutrientes é o principal fator associado ao desempenho animal, pois é  
68 determinante no atendimento às exigências de manutenção e produção de ruminantes, podendo  
69 ser influenciado pelas características do animal, do alimento e das condições de alimentação.  
70 O consumo voluntário é responsável por 60 a 90% da variação no potencial de produção  
71 animal e apenas 40 a 10% dessa produção pode ser atribuída à digestibilidade e à eficiência de  
72 utilização dos alimentos. Além do consumo e da composição bromatológica dos alimentos, é  
73 importante o conhecimento da utilização dos nutrientes pelo animal, que é obtido a partir de  
74 estudos sobre a digestão. Muitos fatores influenciam a digestibilidade, incluindo a  
75 composição e o preparo dos alimentos e os fatores dependentes do animal e do nível  
76 nutricional (Chizzotti et al., 2005).

77 O uso de forrageiras conservadas como feno na dieta de ruminantes tem sido muito  
78 comum entre os pecuaristas, uma vez que a pastagem, durante a época seca do ano, é incapaz  
79 de fornecer os nutrientes em qualidade e quantidade suficientes. Essa prática, além de suprir a  
80 deficiência de forragem, também fornece alimentos de qualidade satisfatória para manter os

81 índices produtivos e reprodutivos do rebanho durante o ano. Entretanto, é preciso programar a  
82 atividade de conservação considerando-se a forrageira a ser conservada e o processo mais  
83 adequado às necessidades do rebanho (Nussio et al., 2003).

84 O planejamento e controle do forrageamento, a partir de previsões relativas à  
85 quantidade e qualidade de forragem produzida, pode contribuir para aumentar a produtividade  
86 dos sistemas pecuários e proporcionar uma base mais segura para analisar a viabilidade,  
87 retornos econômicos e riscos de alternativas tecnológicas. Entre os diversos aspectos  
88 relacionados à alimentação dos animais, o ajuste do suprimento à demanda de alimentos é um  
89 dos pontos fundamentais para o sucesso do sistema de produção (Tonato et al., 2010). A  
90 escolha da espécie forrageira é primordial para a sustentabilidade do sistema de produção  
91 animal. Desta forma, torna-se necessário o conhecimento das características agronômicas,  
92 morfológicas, nutricionais e produtivas das plantas forrageiras com intuito de garantir  
93 produtividade e sobrevivência das espécies (Ítavo et al., 2013).

94

## 95 **2.2 Gramíneas forrageiras**

96

97 A família das gramíneas (Poaceae ou Gramineae) é uma das principais famílias na  
98 divisão Angiospermae e da classe Monocotyledoneae, cuja denominação é devido ao embrião  
99 com um só cotilédone por ocasião da germinação (Fontaneli et al., 2001). A compreensão dos  
100 limites de flexibilidade de uso da prática sustentável de manejo requer, portanto maior  
101 conhecimento acerca das respostas funcionais de plantas e animais a variações ambientais e  
102 em características da comunidade vegetal. Dessa maneira, a morfologia das plantas  
103 forrageiras influencia diretamente o manejo e correspondem, portanto, ao ponto de  
104 convergência do conhecimento relativo ao funcionamento do Ecossistema Pastagem (Silva et  
105 al., 2008).

106 A estruturação morfológica de uma gramínea pode ser descrita de forma genérica  
107 como sendo um cilindro ereto ancorado ao solo por meio de raízes e articulado por nós  
108 transversais, os quais possuem uma única folha alternada cuja parte inferior (bainha) abraça o  
109 caule, formando unidades de crescimento denominados perfilhos. Um perfilho é formado por  
110 uma sequência de fitômeros, um acima do outro, em diferentes estágios de crescimento  
111 (Valentin & Carneiro, 2000), em que cada folha surgida no colmo corresponde a um novo  
112 fitômetro. Os fitômetros são formados a partir da diferenciação do meristema apical, sendo  
113 inferiores os mais antigos e mais desenvolvidos (Silva et al., 2008). Em gramíneas  
114 forrageiras, um fitômetro é constituído de lâmina foliar, lígula, bainha foliar, entrenó, nó e  
115 gema axilar (Taiz & Zeiger, 2002; Cruz & Boval, 1999). Entretanto, para outros autores como  
116 Matthew et al. (1998), as raízes também fazem parte dos fitômeros.

117 Para fins descritivos, podem-se dividir as plantas das gramíneas (perfilhos) em órgãos  
118 vegetativos e reprodutivos. Os órgãos vegetativos são representados pelas raízes, pelos  
119 colmos e pelas folhas. As raízes, originárias da radícula logo após a germinação, formam um  
120 emaranhado fibroso bastante abundante que recebe o nome de sistema radicular fasciculado  
121 ou em cabeleira, isto é, raízes em forma de feixe, sem dominância de uma sobre a outra (Silva  
122 et al., 2008).

123 O colmo das gramíneas é formado por sessões chamadas de internódios separados por  
124 nós. O colmo pode ser ereto, mais ou menos perpendicular à superfície do solo, ou  
125 prostrado/rasteiro. Nesse caso, os colmos podem ser chamados de estolão ou rizoma. O  
126 estolão, também conhecido como estolho ou caule estolonífero, é horizontal, rastejante sobre  
127 a superfície do solo, que emitem raízes e perfilhos aéreos a partir dos nós em contato com a  
128 terra. O rizoma é um colmo subterrâneo, cujas folhas são reduzidas a escamas. O rizoma pode  
129 crescer horizontalmente por alguma extensão até emergir na superfície sob a forma de um  
130 novo perfilho (Fontaneli et al., 2001).

131 A folha das gramíneas é simples, incompleta devido à ausência de pecíolo. É formada  
132 pela bainha, lígula e lâmina foliar. A bainha é bastante desenvolvida e abraça o colmo em  
133 uma espécie de tubo, recebendo, assim, o nome de bainha invaginante. No ponto de inserção  
134 da bainha com a lâmina, aparece o colar juntamente com a lígula, estrutura de importância  
135 taxonômica devido à sua grande variedade de formas. A lâmina é a parte da folha mais  
136 expandida e, muitas vezes, chamada indevidamente de folha. Na maioria dos casos, tem forma  
137 lanceolada, com algumas variações (Ball et al., 2007).

138 Em termos de órgãos reprodutivos, as gramíneas possuem flores incompletas,  
139 consequência da ausência do cálice e da corola, razão pela qual são chamadas de espiguetas  
140 ou espículas. A maioria é hermafrodita, isto é, possuem ambos os sexos em uma mesma flor,  
141 a qual é composta por dois órgãos de proteção: a lema, mais externa, e a pálea, mais interna.  
142 Possui também rudimentos do cálice, chamados lodículas, em número de dois ou três. O  
143 androceu, parte masculina, é formado por três estames (filete + antera). Já o gineceu, parte  
144 feminina, só possui um carpelo, formado pelo ovário uniovulado, um estilite e um estigma  
145 plumoso (Silva et al., 2008).

146 A organização das espiguetas ao longo de um eixo central chamado raque é o que  
147 forma a inflorescência (Fontaneli et al., 2001). Essas possuem diferentes conformações,  
148 dependendo da ramificação desse eixo e da presença ou ausência de pedicelos. Há, portanto,  
149 três formas básicas: espiga, panícula e racemo. Na espiga, as espiguetas são sésseis (sem  
150 pedicelo) e se prendem diretamente ao eixo. O racemo tem um eixo não ramificado e as  
151 espiguetas têm pedicelo, estando geralmente agrupadas de um mesmo lado da raque. A  
152 panícula é caracterizada pela ramificação abundante da raque em eixos primários, secundários  
153 etc., nos quais se inserem as espiguetas (Silva et al., 2008).

154 O fruto das gramíneas é uma cariopse característica (Fontaneli et al., 2001). É seco,  
155 indiscente, com uma única semente. Geralmente, além da parede do ovário, a lema e a pálea

156 podem estar aderidas ao fruto, como é o caso da maioria das gramíneas forrageiras (Silva et  
157 al., 2008).

158 O intervalo entre o aparecimento de duas lâminas foliares consecutivas é denominado  
159 filocromo (Klepper et al. 1982). Esse intervalo pode ser descrito em dias ou tempo térmico  
160 (graus-dias). O tempo térmico é a forma mais correta, uma vez que a temperatura regula a  
161 atividade meristemática das plantas (Ometo, 1981). Assim, a velocidade com que ocorre o  
162 surgimento de folhas e o acúmulo de biomassa é função do tempo térmico decorrido. A  
163 velocidade de surgimento dos primórdios foliares é relativamente constante, e o número total  
164 de folhas surgidas pode ser representado por uma função linear positiva do acúmulo de graus-  
165 dia. O inverso do coeficiente angular dessa regressão estima o filocromo, ou seja, o intervalo  
166 de tempo térmico decorrido entre o aparecimento de duas folhas consecutivas ou, em outras  
167 palavras, o tempo necessário para formação de uma nova folha (Nabinger & Pontes, 2001).  
168 Concomitantemente, o número de folhas vivas (NFV) se estabiliza quando as folhas mais  
169 velhas começam a senescer (Silva et al., 2008).

170 As bainhas das folhas mais novas encontram-se envoltas pelas bainhas das folhas mais  
171 velhas, como se fossem tubos de diferentes diâmetros colocados um dentro do outro,  
172 formando o que se chama de pseudocolmo. Na maioria das gramíneas tropicais, a elevação do  
173 meristema apical ocorre rapidamente durante a estação de crescimento de forma concomitante  
174 a uma redução no tamanho das folhas e no filocromo. Havendo a interceptação de 95% da luz  
175 incidente, inicia-se o processo de senescência, com a morte de uma folha para cada nova  
176 surgida, estabelecendo, a partir daí, o IAF ótimo (interceptação de aproximadamente toda a  
177 luz incidente), no qual o acúmulo de matéria seca é máximo. Quando a planta atinge seu IAF  
178 ótimo, uma quantidade do C fixado é utilizada para suportar a respiração dos tecidos  
179 sombreados. O IAF ótimo coincide com o ponto onde o C fixado pelo novo tecido foliar  
180 apenas equilibra a demanda respiratória extra criada pela presença da folha nova

181 (sombreamento extra). Assim, a assimilação líquida (balanço entre fotossíntese bruta e  
182 respiração) atinge um valor máximo, não existindo ganhos adicionais em produção a partir  
183 desse ponto (Silva et al., 2008).

184

#### 185 2.2.1 Cultivares do gênero *Brachiaria* spp

186

187 Forrageiras do gênero *Brachiaria* apresentam papel importante no Brasil, pois  
188 viabilizam a produção de ruminantes nos solos ácidos e de baixa fertilidade (Brighenti et al.,  
189 2011), predominates na região dos Cerrados, e ainda hoje constituem a base dos pastos  
190 cultivados no Estado do Mato Grosso do Sul (Ítavo et al., 2013). Tal gênero, de origem  
191 principalmente tropical e subtropical africana (Monteiro et al., 1974) inclui cerca de 100  
192 espécies como a *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* são muito  
193 utilizadas como plantas forrageiras na América Tropical (Keller-Grein et al., 1996).

194 No geral, espécies de *Brachiaria* são perenes, cespitosas e rizomatosas, com colmos  
195 finos, erectos, geralmente com 80 a 100 cm de altura. Folha com a bainha hirsuta, lígula  
196 ciliada de 0,15 cm de comprimento; lâmina linear freqüentemente com 25 cm de  
197 comprimento e 0,15 cm de largura, subglabra ou pilósula. Inflorescência se dá em ráceros,  
198 freqüentemente solitários ou podendo apresentar até cinco. São consideradas boas forrageiras  
199 para regiões tropicais úmidas, podendo, entretanto, resistir a certas condições de regiões com  
200 pouca umidade, indicada para formação de pastagens, podendo também ser utilizada para  
201 fenação e ensilagem (Monteiro et al., 1974).

202 A *B. decumbens* foi introduzida oficialmente no Brasil em 1952, no Instituto de Pesquisa  
203 Agropecuária do Norte (IPEAN), em Belém, PA, com o nome de *B. brizantha*. A partir de  
204 1965, ocorreram novas introduções dessa *B. decumbens*, que ficou conhecida como cv.  
205 Basilisk, juntamente com as primeiras introduções de *B. brizantha* e *B. ruziziensis*. A boa  
206 adaptação aos solos ácidos e pobres, associada à grande vantagem competitiva com invasoras

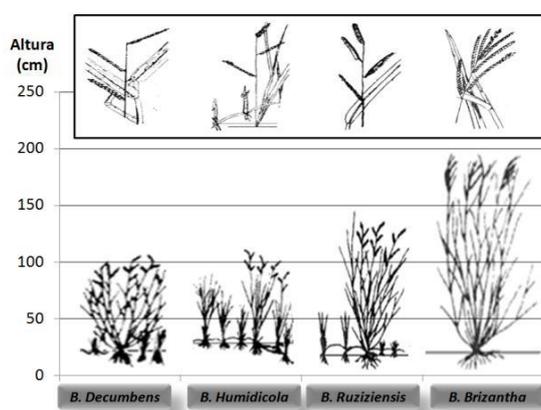
207 e bom desempenho animal em comparação às pastagens nativas, explicam a rápida expansão  
208 desta *Brachiaria* nos trópicos (Valle et al., 2011).

209 A *B. decumbens* é perenes, rizomatosas, com colmos decumbentes e nós glabros. Folha  
210 com bainha e lâmina hirsutas, língua ciliada com 0,10 cm de comprimento; lâmina linear-  
211 lanceolada, 8 cm de comprimento e 1,2 cm de largura ou até 23 cm de comprimento e 1,3 cm  
212 de largura. Inflorescência em ráceros (2 a 4, freqüentemente 3), com o ráquis medindo 2 mm  
213 de largura com margens pilosas (Monteiro et al., 1974).

214 Com o monocultivo de milhões de hectares de *B. decumbens*, começaram a aparecer  
215 problemas, como a cigarrinha-das-pastagens, que dizimou essas pastagens na Amazônia; a  
216 fotossensibilização; e extensas áreas de pastagens degradadas, associadas ao manejo indevido.  
217 Neste contexto, a liberação da *B. brizantha* cv. Marandu em 1984, resistente às cigarrinhas,  
218 promoveu gradual substituição das áreas de *B. decumbens* que por sua vez constituiu novo  
219 monocultivo a partir de meados da década de 1980. Os poucos cultivares comerciais  
220 disponíveis de *Brachiaria* respondem por 85% das sementes de forrageiras comercializadas  
221 anualmente no Brasil Central e por isso geram grande vulnerabilidade nos mais de 50 milhões  
222 de hectares cultivados. O pequeno número de cultivares disponível e a baixa diversidade  
223 genética desses cultivares em uso representam grandes risco a esse recurso genético. Daí a  
224 grande demanda e urgência em desenvolver e selecionar novos genótipos visando a  
225 diversificação das áreas de pastagem nos trópicos (Valle et al., 2011).

226 Entre as espécies de maior utilização como forrageiras, *B. brizantha* é sem dúvida mais  
227 amplamente distribuída. A segunda espécie em abrangência mundial de distribuição é *B.*  
228 *humidicola*, encontrada na Etiópia, Quênia, Uganda, Ruanda, Burundi, Tanzânia, Zâmbia,  
229 Zimbábue, Malawi e Swazilândia. Hoje é cultivada nos países de clima tropical úmido da  
230 América Latina, ilhas do Pacífico e Sudeste Asiático, bem como nas regiões costeiras do norte  
231 da Austrália (Valle et al., 2011).

232 A *B. brizantha* cv. Marandu foi lançada no Brasil em 1984 pela Embrapa Gado de Corte e  
 233 Embrapa Cerrados e, responde por cerca de 80% das pastagens em alguns estados da região  
 234 Norte, como Acre, Rondônia e Pará, e por cerca de 50% das pastagens cultivadas no Brasil.  
 235 Como pertencentes ao gênero *B. brizantha*, cultivares Marandu são gramíneas cespitosas,  
 236 muito robustas, podendo atingir de 1,5 a 2,5m de altura (Figura 1), (Valle et al, 2011; Santos,  
 237 2010).



238  
 239 Figura 1: Esquema da fisiologia vegetal de gramíneas do gênero *Brachiaria*. Fonte: adaptado  
 240 Santos, (2010)  
 241

242 Dentre as forrageiras tropicais a cv. Marandu é uma das mais implantadas no Brasil nos  
 243 últimos 20 anos e destaca-se principalmente pela boa cobertura de solo, proporcionando  
 244 competição com plantas invasoras além de possuir características produtivas e morfológicas  
 245 adequadas para utilização na forma de pasto diferido. A produção média de MS por corte de  
 246 1.199 kg de MS total/ha/corte na região de Campo Grande – MS, apresentou valores de 8 até  
 247 20 toneladas/MS/ha/ano. É uma gramínea de fácil estabelecimento, com bom valor  
 248 nutricional, elevada resposta à adubação e boa produção de sementes (Ítavo et al., 2013).

249 Os colmos iniciais apresentam-se prostados, mas produzindo perfilhos que surgem  
 250 cada vez mais eretos ao longo do crescimento da touceira. As bainhas são densamente pilosas  
 251 na base e com cílios nas margens. As lâminas foliares são linear-lanceoladas, com ápice

252 agudo, arredondadas, até 2 cm de largura e 50 cm de comprimento (Figura 2). As  
 253 inflorescências surgem de perfilhos emergentes dos nós superiores dos colmos floríferos.

254 Entre os cultivares de *B. brizantha*, o Marandú é ainda o mais utilizado no  
 255 estabelecimento de pastagens e sobre o qual se têm mais informações, uma das plantas mais  
 256 estudadas no Brasil (Valle et al., 2011).



257 Figura 2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al., 2013).

258  
 259 O capim *B. brizantha* cv. Xaraés deriva de acesso coletado na região do Burundi,  
 260 África, entre 1984 e 1985. Introduzido pela Embrapa em 1986, chegou a Embrapa Gado de  
 261 Corte em 1987 e foi avaliada por mais de dez anos. Trata-se de uma planta cespitosa de altura  
 262 média de 1,5 m (Figura 1); colmos verdes de 6 mm de diâmetro, pouco ramificados, bainhas  
 263 com pelos claros, rijos, ralos, densos apenas nas bordas; lâminas com até 64 cm de  
 264 comprimento e 3 cm de largura, com pilosidade curta na face superior (Figura 3). A  
 265 inflorescência é racemosa, com 40 a 50 cm de comprimento e eixo de 14 cm de comprimento,  
 266 com sete ramos quase horizontais. O florescimento é tardio, ocorrendo em meados do outono  
 267 (médio) (Valle et al., 2011).

268 Forrageira de fácil estabelecimento, resistente à cigarrinha das pastagens, devido a sua  
 269 boa cobertura de solo, tem grande domínio sobre as plantas invasoras, além de alta capacidade  
 270 de suporte e rebrota rápida. Com relação às características de exigências de solo, possui média

271 tolerância a solos mal drenados e de baixa fertilidade. Possui alta resposta à aplicação de  
272 fertilizantes. A produção média de MS por corte é de 1.506 kg de MS total/ha/corte sendo que  
273 uma das características desta planta forrageira é a alta relação folha:colmo (F:C) com média  
274 de 3,8:1 (F:C). Apresenta moderada resistência a cigarrinha das pastagens, limitando sua  
275 utilização em áreas com históricos de altos níveis populacionais de cigarrinhas. A cultivar  
276 possui produtividade levemente maior que a Marandu, mas com maiores exigências de  
277 fertilidade de solo, e menos exigente que as cultivares de *Panicum* (Ítavo et al., 2013).

278 Embora promova desempenho animal inferior ao obtido com a cv. Marandu, ela  
279 possui vantagens, como maior velocidade de rebrota e produção de forragem; o que garante  
280 maior taxa de lotação e resulta em melhor produtividade por área. Essas características a  
281 tornam excelente alternativa à cv. Marandu, atualmente presente em extensas áreas de todos  
282 os estados da região Centro-Oeste e Sudeste, no oeste e na área de Mata Atlântica da Bahia  
283 (Carloto et al. 2011).



284 Figura 3: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al., 2013).

285  
286 A *B. brizantha* cv. Piatã deriva de uma planta coletada na região de Welga na Etiópia.  
287 Trata-se de uma planta cespitosa, com altura de 0,85 a 1,1m (Figura 1) e colmos verdes de 4  
288 mm de diâmetro, ramificados. As bainhas possuem pelos claros e pouco densos, além da  
289 articulação clara. As lâminas, com até 45 cm de comprimento e 1,8 cm de largura, são ásperas

290 na face superior, sem pelos, bordas hialinas e muito ásperas (cortantes) (Figura 4). A  
291 inflorescência pode atingir eixo de 19 cm de comprimento, com 12 ramos (racemos) quase  
292 horizontais (Valle et al., 2011).

293 A cv. Piatã apresenta resistência às cigarrinhas típicas de pastagens, resultando em  
294 baixa sobrevivência ninfal. O florescimento é precoce no início do verão (janeiro a fevereiro),  
295 com maior acúmulo de folhas do que os cultivares Xaraés e Marandu. Apesar de apresentar  
296 menor produção forrageira que o cultivar Xaraés, seus colmos são mais finos, o que favorece  
297 o manejo na época da seca. Dentre as suas particularidades é uma cultivar que tolera solos mal  
298 drenados. Destaca-se pelo elevado valor nutritivo e alta taxa de crescimento e rebrota. Poduz  
299 cerca de 9.500 kg de MS/ha, sendo 57% de folhas. Apresenta estabelecimento mais lento do  
300 que as cultivares Xaraés e Marandu (Ítavo et al., 2013).



301 Figura 4: *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al., 2013).

302  
303 Lançada em maio de 2013 pela Embrapa Gado de Corte, a *Brachiaria brizantha* cv.  
304 Paiaguás (Figura 5), é uma opção para diversificação de pastagens em solos de média  
305 fertilidade nos Cerrados. Essa cultivar é uma importante alternativa para diversificar áreas  
306 plantadas unicamente cv. Marandu, com significativas vantagens como forragem para o  
307 período seco e integração com lavoura. Possui alta proporção de folhas, bom valor nutritivo e  
308 susceptibilidade a cigarrinha-das-pastagens, com maior acúmulo de forragem e maior  
309 disponibilidade de folhas, durante o período seco em comparação a Piatã (Ítavo et al., 2013).



310 Figura 5: *Brachiaria brizantha* cv. Paiaguás. Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al., 2013).

311

312 Basilisk é provavelmente a gramínea mais conhecida e cultivada em toda a região

313 tropical. É derivada de sementes levadas de Uganda para Austrália. É uma planta semiereta;

314 altura de 0,3 a 1m (Figura 1) e colmos geniculados (formando ângulos), ramificados,

315 radicantes nos nós, glabros a hirsutos (com pelos longos, rijos e espessos). As bainhas são

316 estriadas, densamente papilo-pilosas entre as nervuras mais longas. As lâmina foliares são

317 lanceoladas, de base redonda e ponta acuminada, com 10 a 25 cm de comprimento, 1,5 cm de

318 largura e, papilo-pilosa nas duas faces (Figura 6). A inflorescência é em panícula racemosa,

319 com eixo de 4 a 20 cm de comprimento com dois a cinco racemos sésseis, eretos e solitários

320 (Valle et al., 2010).

321 A *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk possui facilidade no estabelecimento, com boa

322 tolerância a solos ácidos e de baixa fertilidade. Quando submetida a fertilizantes apresenta

323 boa resposta à adubação, com elevada produção de sementes. Não é atacada por formigas

324 cortadeiras de folhas porém pode-se destacar que ela apresenta susceptibilidade às cigarrinhas

325 das pastagens. Outro ponto negativo seria a fotossensibilização nos animais, principalmente os

326 ovinos. Esta cultivar é uma planta de difícil erradicação, quando se pretende implantar uma

327 nova cultura. Indicada para utilização na forma de pasto diferido, devido a sua produção de

328 forragem, composição bromatológica e resistência a períodos de estiagem (Ítavo et al., 2013).

329



330 Figura 6: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al., 2013).

331 A braquiária humidícola, ou quicuída- da- Amazonia – *Urochloa humidicola*  
 332 (Rendle) Morrone & Zuloaga [Syn. *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick], é uma  
 333 espécie forrageira de hábito decumbente, enraizamento rápido e crescimento vigoroso. A  
 334 espécie tem apresentado grande expansão no trópico úmido sul americano, em decorrência de  
 335 sua alta capacidade de adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade natural. Além disso,  
 336 essa forrageira tolera solos alagados, bem como períodos de seca (Martins et al., 2013).

337 A seleção da cultivar da *B. humidicola* cv Comum foi feita a partir do germoplasma  
 338 introduzido na Austrália. Foi inicialmente avaliada em solos bem drenados e não ofereceu  
 339 vantagem sobre *B. decumbens* cv. Basilisk. No Brasil, tem grande utilização nos solos mal  
 340 drenados e em várzeas. Substituiu a *B. decumbens* em grandes áreas na Amazônia, que  
 341 desapareceu em consequência de severos ataques por cigarrinhas-das-pastagens na década de  
 342 1980. Trata-se de uma planta perene, com estolões longos, duros, roxos, fortemente radicantes  
 343 nos nós e ramificando em novas plantas. Os colmos são decumbentes, radicantes nos nós  
 344 basais, podendo atingir até 1m de altura (Figura 1). Os nós são escuros e glabros e as bainhas  
 345 são estriadas, glabras e mais curtas que os entrenós. As lâminas foliares são lineares,  
 346 semicoriáceas, com ápice acuminado, 10 a 30 cm de comprimento e 0,5 a 1,0 cm de largura,  
 347 com margens claras, grossas, às vezes com pelos denticulados (Figura 7). A inflorescência é  
 348 terminal, racemosa, de 8 a 10 cm de comprimento.

349 A *B. humidicola* cv. Tupi é derivada de plantas coletadas no Burundi, na África. É  
 350 uma planta perene, estolonífera, com altura média de 21 cm, chegando a 100 cm (Figura 1)

351 em população densa. Os colmos são ascendentes, verdes, com 2 mm de diâmetro e pouco  
 352 ramificados. As bainhas possuem bordos densos pilosos. As lâminas foliares são lanceoladas,  
 353 com média 14 cm (4 a 16 cm) de comprimento e 1,0 cm de largura ou, lineares (verticais),  
 354 com até 40 cm de comprimento e 0,5 a 0,8 cm de largura. Os ápices das lâminas foliares são  
 355 enrijecidos, glabros em ambas as faces, com fina rugosidade nas nervuras na face dorsal,  
 356 bordas hialinas ou arroxeadas e geralmente serrilhadas (ásperas do ápice para a base) (Figura  
 357 7). A inflorescência pode atingir eixo de 7 a 16 cm de comprimento, 0,3 a 0,5 mm de  
 358 diâmetro e secção trianguloso-acanalada, com pelos muito curtos, claros, com 3 ou 4 racemos,  
 359 geralmente em posição unilateral (Valle et al. 2011).



360 Figura 7: *Brachiaria humidicola* cv(s). Tupi e Comum. Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al.,  
 361 2013).

362  
 363 A *Brachiaria ruziziensis* possui hábito de crescimento em touceira decumbente  
 364 (Figura 8). É uma planta perene, rizomatosa, com colmos eretos e ascendentes de 60 até 1,5

365 m de altura. Apresenta folhas macias e pilosas, com até 25 cm de comprimento e 15 cm de  
366 largura (Monteiro et al., 1974). Pode-se destacar sua elevada qualidade de forragem, alta  
367 palatabilidade e valor alimentício. Não tolera pastejo pesado e requer altos níveis de  
368 fertilizante para resistir a cortes freqüentes. É uma planta que não é adaptada a solos de baixa  
369 fertilidade, baixo crescimento no período seco, baixa competição com invasoras e não tolera  
370 solos úmidos. Possui bom valor nutritivo, melhor do que a maioria das outras *Brachiaria* spp.  
371 É bem precoce, com boa velocidade de rebrota. É menos produtiva que a decumbens, embora  
372 os rendimentos podem ultrapassar 20 t/há/ano, com taxas elevadas de nitrogênio. Apresenta  
373 estabelecimento rápido e grande crescimento no início da estação chuvosa. Necessita de 80 a  
374 90 dias para formação. É sensível ao ataque das cigarrinhas e ao fogo. Apresenta meristema  
375 apical elevado e suscetível a mancha foliar fúngica (Ítavo et al., 2013).



376 Figura 8: *Brachiaria ruziziensis* Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al., 2013).

377

### 378 2.2.2 Cultivares *Panicum*

379

380 *Panicum* é conhecido mundialmente por sua alta produtividade, qualidade e adaptação  
381 a diferentes condições edafoclimáticas. A espécie é a mais produtiva forrageira tropical  
382 propagada por sementes e tem despertado a atenção de pecuaristas também por sua abundante  
383 produção de folhas longas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos animais das mais variadas  
384 categorias e espécies de ruminantes (Jank et al., 1997), sendo uma das espécies de plantas

385 forrageiras mais importantes para produção de ruminantes nas regiões de clima tropical. A cv.  
386 Colônia é a mais difundida e de introdução mais antiga no Brasil. A demanda por sementes  
387 dessa cultivar praticamente desapareceu em anos recentes, em virtude de lançamentos de  
388 novas cultivares mais produtivas. O uso e o interesse por estas cultivares, no entanto, têm  
389 crescido nos últimos anos, em virtude do grande potencial de produção de matéria seca por  
390 unidade de área, ampla adaptabilidade, boa qualidade de forragem e facilidade de  
391 estabelecimento. Dessa forma, já foram lançados no Brasil por diversas instituições de  
392 pesquisa várias outras cultivares como Tanzânia, Mombaça e Massai (Figura 9). Tais  
393 cultivares são basicamente adaptadas a solos profundos, bem drenados e de boa fertilidade. O  
394 cultivo dessas cultivares em solos que não satisfaçam essas condições e que não recebam  
395 adequado suprimento de nitrogênio tem levado frequentemente à má formação, ou, mais  
396 comumente, a baixa persistência sob pastejo, com conseqüente perda de capacidade produtiva  
397 e necessidade de medidas corretivas de recuperação em curto prazo (Ítavo et al., 2013).

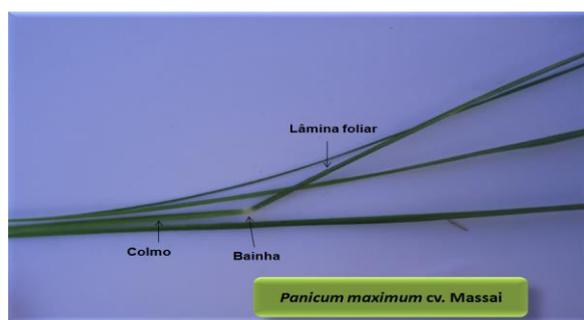
398         A cv. Colônia (Figura 9) foi introduzida no Brasil junto com a chegada dos escravos.  
399 É uma gramínea perene, com hábito cespitoso (Pires, 2006), podendo atingir até 3 m de altura  
400 em crescimento livre. Apresenta próximo à touceira rizomas curtos que originam outras  
401 plantas. Suas lâminas foliares são bem desenvolvidas chegando a 1 m de comprimento, de  
402 coloração verde intensa, glabra e áspera e bordas serrilhadas, com fluorescência do tipo  
403 panícula. Possui alta capacidade de perfilhamento formando touceiras de até 2 m de diâmetro.  
404 É uma planta forrageira que não tolera solos ácidos e de baixa fertilidade, exigindo manejo  
405 mais cuidadoso. Desenvolve-se bem em solos de média a alta fertilidade. É uma gramínea  
406 resistente á cigarrinha das pastagens e, com elevado valor nutritivo e alimentício,  
407 respondendo bem as aplicações de fertilizantes. A produção média de MS é de 13.000  
408 kg/há/ano, com boa produção de sementes (Ítavo et al., 2013).

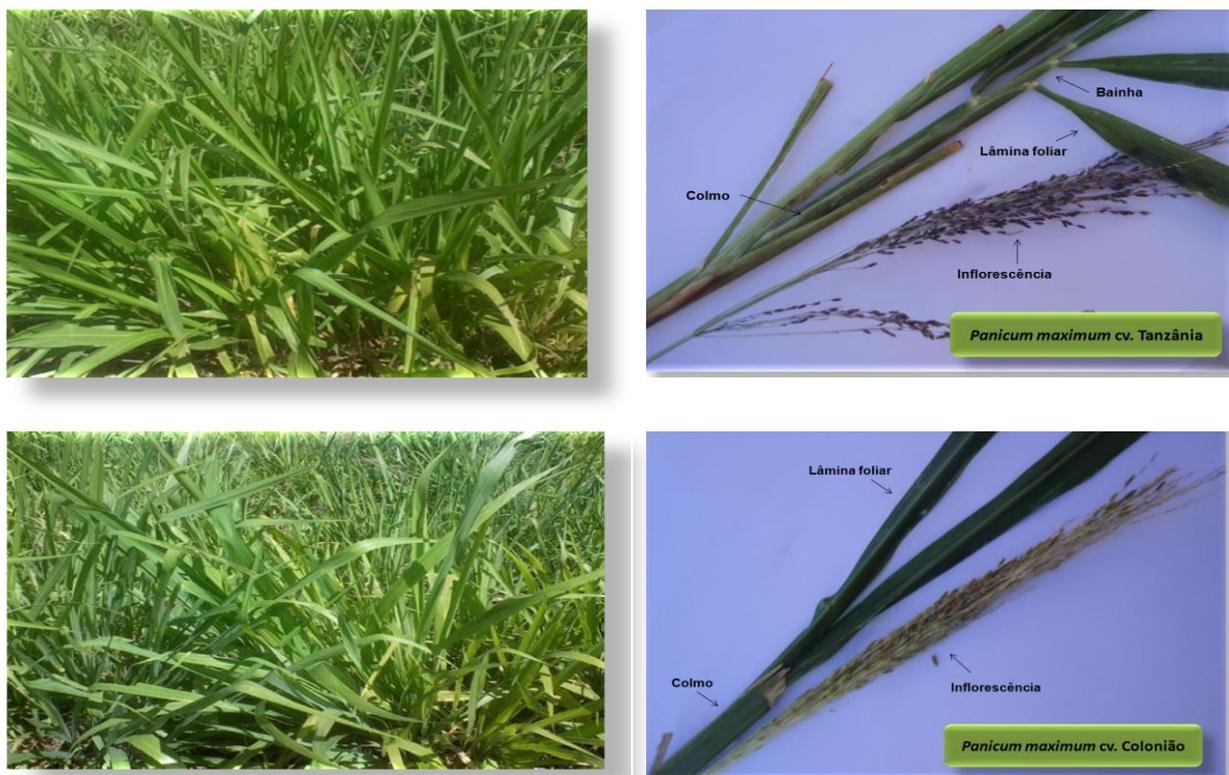
409 A cv. Tanzânia (Figura 9) é foi coletada pelo ORSTOM em 1969, entre Korogwe e  
410 Kilosa, na Tanzânia, identificada como ORTOM T58 e introduzida no Brasil em 1984, e  
411 introduzida no Brasil com o registro BRA-007218, sendo inicialmente selecionada pela  
412 Embrapa Gado de Corte em Campo Grande, MS, e lançada comercialmente em 1991 (Jank et  
413 al., 1997), É uma planta cespitosa, com altura de até 1,3 m, folhas decumbentes, com 2 a 2,6  
414 cm de largura, colmos levemente arrochados, folhas e bainhas sem pilosidades ou  
415 cerosidades. Apresenta resistência às cigarrinhas, causando menor sobrevivência ninfal.  
416 Comparativamente, tem maior resistência do que as cultivares Tobiata e Mombaça. Não é  
417 recomendada para solos de baixa fertilidade (Pires, 2006). É exigente em fósforo e potássio,  
418 especialmente na implantação. Produz acima de 30 t/há/ano de MS, com teores médios de  
419 16% de proteína nas folhas e 9% nos colmos. As folhas representam 80% da produção anual, e  
420 são consumidas da mesma forma que os colmos. A produção é estacional, sendo 90%  
421 produzido na época chuvosa. Possui elevado valor nutritivo e alimentício, elevada resposta à  
422 adubação. É moderadamente resistente à cigarrinha das pastagens. Possui maior relação  
423 folha:colmo. Apresenta boa resposta sob pastejo rotacionado, porém não é adaptada a solos  
424 ácidos e de baixa fertilidade (Ítavo et al., 2013).

425 A cv. Mombaça (Figura 9) foi coletada pelo ORSTOM em 1967 entre Korogwe e  
426 Tanga, na Tanzânia, identificada como ORSTROM K190, e introduzida no Brasil em 1984,  
427 recebendo o registro BRA-006645. Foi selecionada inicialmente na Embrapa Gado de Corte e  
428 lançada comercialmente em 1993 (Jank et al., 2011). É uma planta cespitosa, com altura  
429 média de até 1,7m, folhas decumbentes, com 3 cm de largura, e eretas quebrando nas pontas e  
430 com pouca pilosidade, colmos glabros e sem cerosidade. Possui fluorescência tipo panícula.  
431 É mais resistente que a cv. Tobiata, porém menos resistente que a cv. Tanzânia. Não é  
432 recomendada para solos de baixa fertilidade (Pires, 2006). Produz acima de 40 t/há/ano de MS

433 em solos bem adubados, com teores médios de 13% de PB nas folhas e 9% no colmo. As  
434 folhas representam 82% da produção anual (Ítavo et al., 2013).

435 A cv. Massai (Figura 9) foi coletada pelo ORSTOM em 1969 entre Dar ES Salaam e  
436 Bagamoyo, na Tanzânia, introduzida no Brasil em 1984, inicialmente selecionada pela  
437 Embrapa Gado de Corte em Campo Grande, MS (Jank et al., 1997), lançada comercialmente  
438 em 2001. Pode ser cultivada em quase todo país, em regiões com bom regime de chuvas, sem  
439 invernos rigorosos. É uma planta de hábito de crescimento cespitoso de porte baixo,  
440 formando touceiras, com altura média de 60 cm e, apresentando folhas estreitas e eretas.  
441 Apresenta pilosidade (pelos curtos e duros) nas lâminas foliares e nas bainhas. Os colmos são  
442 verdes e finos. É característico o grande número de perfilhos formados, maior do que  
443 qualquer outra cultivar conhecida de *Panicum*. Dentre as cultivares, é que mostrou mais  
444 resistente às cigarrinhas das pastagens, apresentando baixos níveis populacionais de adultos e  
445 ninfas no campo, devido ao prologamento do período ninfal e baixos níveis de sobrevivência  
446 do inseto. Não é uma planta recomendada para solos de baixa fertilidade (Pires, 2006; Ítavo et  
447 al., 2013).





448 Figura 9: Cultivares do *Panicum*. Fonte: Arquivo pessoal (Soares et al., 2013).

449

### 450 2.3 As gramíneas nas dietas de ruminantes

451

452 As espécies de *Brachiaria* spp são importantes forrageiras de regiões tropicais como a  
 453 África, Ásia, Austrália e América do Sul. No Brasil são encontradas, principalmente, na  
 454 região Centro-Oeste constituindo uma fonte muito importante de alimento para ruminantes em  
 455 pastejo, com produção dependente tanto no aspecto de qualidade quanto em quantidade,  
 456 distribuída em dois períodos distintos, chuvoso e na seca. Assim, a produção animal, que é  
 457 reflexo da qualidade da forragem, é frequentemente baixa em pastagens destas gramíneas  
 458 (Euclides et al., 1997).

459 Em um ambiente de pastagem, as respostas tanto de plantas forrageiras como dos  
 460 animais em pastejo são condicionadas e determinadas por variações em estrutura e condição  
 461 do dossel forrageiro (Hodgson, 1990). A estrutura do dossel pode ser definida como sendo a  
 462 distribuição e arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma

463 comunidade, e várias são as características utilizadas para descrevê-la: altura, densidade  
464 populacional de perfilhos, densidade volumétrica (“bulk”) da forragem, distribuição da  
465 fitomassa por estrato, ângulo foliar, índice de área foliar, relação folha/colmo etc. (Silva et al.  
466 2008).

467 Quando a forragem é a única fonte de alimento, ela deve fornecer o total de energia,  
468 proteína, vitaminas e minerais necessários para a produção animal. Segundo Moore &  
469 Sollenberger (1997), se estes são adequados, a produção animal será função do consumo de  
470 energia digestível (ED), uma vez que é alta a correlação entre o consumo de ED e ganho de  
471 peso. Na formulação de uma dieta completa para ruminantes deve-se considerar o  
472 fornecimento de níveis adequados de matéria seca (MS), energia, proteína bruta (PB), fibra  
473 em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), além de  
474 minerais e vitaminas. A ingestão de MS é o fator mais importante na determinação do  
475 desempenho animal, pois é o ponto responsável pelo ingresso de nutrientes, principalmente  
476 energia e proteína, necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção (Noller  
477 et al., 1997).

478 Além da influência das características anatômicas na composição química e taxa de  
479 digestão, devemos considerar o efeito na apreensão das forrageiras. A literatura, de maneira  
480 geral, refere-se com maior frequência à importância da estrutura anatômica e composição da  
481 parede celular na redução do tamanho de partículas durante a mastigação e ruminação e na  
482 taxa de digestão (Minson, 1990; Wilson & Mertens, 1995). Restrições ingestiva e digestiva,  
483 entretanto, segundo Laca & Demment (1996) são interdependentes e, simultaneamente afetam  
484 a escolha da dieta.

485 Para obtenção de uma alta produção animal em pastagens, três condições básicas  
486 devem ser atendidas: (a) produção de grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo  
487 (refere-se à composição química do alimento e sua digestibilidade), (b) colheita de grande

488 proporção dessa forragem pelos animais (consumo), e (c) aumento da eficiência de conversão  
489 dos animais, ou seja, deve haver um equilíbrio harmônico entre as três fases do processo de  
490 produção: crescimento, utilização e conservação (Silva et al. 2008).

491 Kennedy & Doyle (1993) indicaram que processos de diminuição de tamanho de  
492 partículas do alimento estão estreitamente correlacionados com consumo e passagem pelo  
493 trato gastrintestinal dos ruminantes. Portanto, forrageiras com maior fragilidade tenderão a ser  
494 consumidas em maiores quantidades.

495 Técnicas visando relacionar resistência física de gramíneas com a composição química  
496 e digestibilidade tem sido relatada e entre elas a resistência a moagem (Mir et al., 1990) e ao  
497 cisalhamento (Mackinnon et al., 1988) mostraram-se especialmente discriminantes. Trabalhos  
498 preliminares realizados na Embrapa Gado de Corte, comparando estas duas técnicas à  
499 composição química em diferentes espécies de *Brachiaria* mostrou que diferenças  
500 significativas podem ser identificadas por cisalhamento de folhas Hughes et al. (1998).

501 Os estudos de Greenberg et al. (1989), Evans (1967) e Vincent (1990) demonstraram  
502 que o tecido esclerenquimático confere resistência à lâmina foliar, conseqüentemente, pode  
503 interferir na colheita da forragem pelos animais em pastejo, seja pela proporção e/ou a  
504 localização desse tecido. Estudos desta natureza são raros, porém existe a indicação de  
505 correlação baixa entre resistência das lâminas e alto consumo de forragem por ovinos.  
506 (Vincent; 1991).

507 As teorias que explicam o controle do consumo voluntário dos ruminantes admitem  
508 ser esse mecanismo um produto da ação integrada ou isolada de fatores físicos (saciedade  
509 física) e fisiológicos (saciedade química). A demanda energética do animal define o consumo  
510 de dietas de alta densidade calórica, ao passo que a capacidade física do trato gastrintestinal  
511 determina o consumo de dietas de baixo valor nutritivo e baixa densidade energética (Van  
512 Soest, 1994). A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) pode ser utilizada para

513 caracterizar na dieta a expressão desses dois mecanismos de controle do consumo em uma  
514 mesma escala, por estar relacionada diretamente com o efeito de enchimento do rúmen e  
515 inversamente com a concentração energética da dieta (Mertens, 1994).

516 Os ruminantes são, em geral, capazes de controlar seu consumo energético de maneira  
517 semelhante aos animais de estômago simples, desde que a densidade de nutrientes na dieta  
518 seja suficientemente alta para que restrições físicas não interfiram. No entanto, esses  
519 mecanismos são válidos apenas quando o alimento, no caso, a forragem, já se encontra no  
520 interior do trato digestivo ou o animal não precisa “trabalhar” para colher alimento, como no  
521 caso dos animais que recebem feno nas dietas (Silva et al., 2008).

522 A ingestão de forragem é regida por fatores nutricionais e não-nutricionais. Os fatores  
523 não-nutricionais seriam aqueles relacionados com o comportamento ingestivo dos animais e  
524 os fatores nutricionais aqueles relacionados com aspectos inerentes à digestibilidade, à  
525 composição química da forragem e aos fatores metabólicos. Esses fatores são também  
526 conhecidos por comportamentais e não-comportamentais, respectivamente (Silva et al., 2008).

527 A produção animal é função do consumo e do valor nutricional do alimento. O  
528 consumo de alimentos é determinante ao aporte necessário para o atendimento das exigências  
529 de manutenção e produção. Observa-se ainda que o consumo decresça rapidamente para 60% do  
530 máximo quando a oferta for à metade do valor citado anteriormente (NRC, 1987). Entretanto,  
531 Euclides (2001) em sua revisão citou que inúmeros trabalhos, com forrageiras tropicais, têm  
532 demonstrado que onde há grande acúmulo sazonal de material morto, a produção animal não  
533 está correlacionada com o total de forragem disponível. No entanto, ela está assintoticamente  
534 correlacionada com a disponibilidade de matéria seca proveniente de material vivo (MS-  
535 verde). Tal fato sugere que, quanto melhor for a qualidade da forrageira, maiores ganhos de  
536 peso serão obtidos por animal e menor oferta de forragem é necessária. Assim, o ponto crítico

537 para se conseguir bons desempenhos por animal se constitui na determinação da oferta de  
538 forragem que não limite o consumo pelo animal.

539 O desempenho animal é função do consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis,  
540 entretanto cerca de 60 a 90% das variações em desempenho são explicadas pelas variações  
541 correspondentes em consumo e apenas 10 a 40% pelas variações correspondentes em  
542 digestibilidade. Dessa forma, a importância do consumo de matéria seca como um  
543 componente da qualidade da forragem e como determinante da produção animal está bem  
544 estabelecida. O consumo diário de matéria seca é a medida mais importante para que se possa  
545 fazer inferências a respeito do alimento e da resposta animal (Silva et al. 2008).

546 Animais em pastejo respondem mais consistentemente a variações em altura do dossel  
547 que em massa de forragem. Nos estudos com plantas forrageiras de clima temperado, as  
548 relações envolvendo altura do dossel, consumo de matéria seca e desempenho animal são bem  
549 evidentes, demonstrando que aumentos em altura, desde que não haja decréscimo no valor  
550 nutritivo da forragem, proporcionam incrementos no consumo individual de matéria seca bem  
551 como no desempenho de diferentes categorias animais (Silva et al., 2008). Por outro lado, o  
552 trabalho de Stobbs (1973b) sugere que, ao contrário do que acontece em pastagens de clima  
553 temperado em forrageiras tropicais e densidade volumétrica da forragem (quociente entre  
554 massa de forragem e sua altura correspondente) parece ser o principal componente da  
555 estrutura do dossel a determinar a taxa de consumo e não a altura isoladamente (Silva et al.,  
556 2008). Contudo evidências recentes indicam que essa é uma simplificação muito grande de  
557 um problema relativamente complexo e está relacionada com o estágio de desenvolvimento  
558 das plantas e controle da estrutura do dossel. O processo de utilização e colheita da forragem  
559 pelos animais em pastejo (quantidade e valor nutritivo) é, portanto, função do entendimento  
560 de aspectos relativos à interface planta-animal, característica determinante e condicionadora

561 das relações de causa-efeito entre práticas de manejo do pastejo e desempenho animal (Silva  
562 et al., 2008).

563 Sendo a pastagem a alimentação básica do rebanho, a interação entre as exigências  
564 nutricionais e o valor nutricional da pastagem resulta em desempenho animal, que pode não  
565 ser satisfatório, dependendo do nível de intensificação e investimento. A suplementação de  
566 ruminantes em pastejo é necessária quando os nutrientes não são fornecidos pela forragem  
567 (dieta base) em balanço adequado e/ou quantidade para satisfazer as exigências nutricionais  
568 naquele ganho esperado (Paulino et al., 2001). Neste contexto, os ruminantes (bovinos e  
569 ovinos) em pastejo geralmente sofrem carências múltiplas, envolvendo proteína, energia,  
570 minerais e vitaminas, pois, em algumas circunstâncias, o consumo de forragem pode ser  
571 limitado, e dependendo da composição e qualidade da forragem, também irá limitar o  
572 consumo dos demais nutrientes.

573 Apesar da grande quantidade de informações agronômicas, químicas e biológicas  
574 sobre espécies C4, estas informações nem sempre conseguiram explicar os resultados de  
575 desempenho animal obtidos, justificando um maior investimento nas avaliações anatômicas e  
576 físicas, conforme recomendado por Wilson (1997).

577 A implementação de um sistema intensivo de produção de ruminantes, tem como  
578 objetivo o abate de animais mais jovens, com carcaça de melhor qualidade, podendo,  
579 inclusive, aumentar a capacidade de suporte das pastagens. Durante os últimos anos, os  
580 principais produtores de carne, entre eles o Brasil, têm sofrido modificações profundas nos  
581 sistemas de produção de carne e, estas mudanças ainda continuam a acontecer. Entre as quais,  
582 a mais importante é a terminação de animais para abate com idades muito mais jovens do que  
583 antigamente. Assim, torna-se preciso buscar os caminhos e metodologias para conseguir esta  
584 eficiência, e obter a maior quantidade de carne e melhor qualidade no menor tempo possível e  
585 de forma econômica e sustentável. Entretanto, a produtividade animal nos trópicos ainda é

586 baixa, principalmente devido à distribuição estacional e variação qualitativa da forragem.  
587 Portanto, algumas distorções associadas à sazonalidade da produção e do valor nutritivo das  
588 forrageiras necessitam ser corrigidas, a fim de se suprir as exigências nutricionais dos animais  
589 que dela se alimentarão e que se espera um desempenho específico (Euclides et al., 1997). A  
590 habilidade de ganho de peso de ruminantes é influenciada pelo nível nutricional ao qual são  
591 submetidos. Entretanto, a melhoria do nível nutricional por meio de suplementos  
592 concentrados proporciona aumento no custo da alimentação, o que, às vezes, pode tornar a  
593 atividade de baixa rentabilidade, principalmente quando os animais não possuem potencial  
594 para altos ganhos de peso. Assim, o consumo, a conversão alimentar e o ganho de peso são  
595 importantes parâmetros na avaliação dos animais destinados ao abate.

596 Além dos aspectos produtivos relacionados ao consumo e disponibilidade de  
597 forragem, há de se destacar que podem haver relações com os fatores anti-qualidade das  
598 forrageiras com a máxima metabolização dos nutrientes consumidos. Neste sentido, espécies  
599 de *Brachiaria* spp, especialmente *B. decumbens* têm sido descritas como causadoras de  
600 fotossensibilização hepatógena em bovinos, ovinos e caprinos em alguns países (Opasina,  
601 1985; Graydon et al., 1991; Smith & Miles, 1993; Meagher et al., 1996; Lemos et al., 2002).  
602 No Brasil a enfermidade tem sido relatada em bovinos, ovinos e caprinos mantidos em  
603 pastagens de *Brachiaria* spp no Estado de Mato Grosso do Sul (Lemos et al., 1996; Lemos et  
604 al., 1997; Lemos et al., 1998) e Rio Grande do Sul (Seitz et al., 2004).

605 O termo fotossensibilização refere-se à sensibilidade exagerada da pele à luz solar,  
606 induzida pela presença de um agente fotodinâmico. Ocorre principalmente em áreas de pele  
607 despigmentada ou desprotegida de pêlo ou lã e o aparecimento das lesões é muito rápido  
608 (Yager & Scott, 1993; Tokarnia et al., 2000).

609 A fotossensibilização é classificada de acordo com a origem do agente fotodinâmico  
610 envolvido em: primária quando o agente é adquirido pré-formado; porfírica, congênita ou tipo

611 II, na qual o agente é formado durante a síntese de pigmentos endógenos aberrantes;  
612 hepatógena ou tipo III que é secundária a um dano hepático que causa perturbações no  
613 mecanismo de eliminação da filioeritrina (Clare, 1952).

614 O tipo de fotossensibilização mais observado em bovinos é a hepatógena, sendo que os  
615 principais agentes envolvidos nos casos espontâneos descritos no Brasil são plantas tóxicas e  
616 algumas micotoxinas (Tokarnia et al., 2000). Inicialmente a doença foi atribuída à presença  
617 do fungo *Pithomyces chartarum* produtor da toxina esporidesmina (Nobre & Andrade, 1976;  
618 Tokarnia et al., 1979; Fagliari et al., 1990; Fioravanti, 1999). Entretanto, alterações  
619 histológicas de colangiohepatopatia associada a cristais semelhantes às encontradas nas  
620 intoxicações por *Panicum* (Bridges et al., 1987; Holland et al., 1991), *Nartheicum ossifragum*  
621 (Ceh & Hauge, 1981), Agave lecheguilla (Camp et al., 1988) e *Tribulus terrestris*  
622 (Glastonbury et al., 1984; Jacob & Peet, 1987) têm sido observadas em animais que  
623 desenvolvem fotossensibilização em pastagens de *Brachiaria* spp. Essas plantas contêm  
624 saponinas litogênicas, o que levou alguns pesquisadores a acreditar que as plantas do gênero  
625 *Brachiaria* spp, também, contenham esses princípios ativos (Smith & Miles, 1993; Lemos et  
626 al., 1996; Lemos et al., 1997; Lemos et al., 1998; Cruz et al., 2000; Cruz et al., 2001;  
627 Driemeier et al., 1998).

628 Recentes estudos confirmaram a presença da saponina esteroideal protodioscina nas  
629 folhas de *B. decumbens* e *B. brizantha* (Barbosa-Ferreira et al., 2009; Brum et al., 2009;  
630 Castro, et al., 2009). Além de ser a possível causadora de intoxicações em herbívoros  
631 (Meagher et al., 1996; Cruz et al., 2000; Cruz et al., 2001), as saponinas podem estar  
632 relacionadas a efeitos alelopáticos, uma vez que estudos realizados com extratos alcoólicos e  
633 aquosos de *B. decumbens* revelaram este efeito (Melo et al., 2008; Santos, 2008).

634 De posse dos objetivos propostos, foram elaborados os artigos científicos “Estrutura  
635 do dossel, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* de cultivares de *Brachiaria*

636 *brizantha*; Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* de  
 637 cultivares de *Brachiaria*; Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade *in*  
 638 *vitro* de cultivares de *Panicum* e, Feno de gramíneas tropicais de *Panicum* e do gênero  
 639 *Brachiaria* e para terminação de cordeiros em confinamento”, segundo normas da Pesquisa  
 640 Agropecuária Brasileira (em anexo).

641

642

### Referências

643

644 BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. Southern forages. 4.ed. Lawrenceville,  
 645 Georgia: **International Plant Nutrition Institute (IPNI)**, 2007. 322 p.

646

647 BARBOSA-FERREIRA, M.; BRUM, K. B. B. ; FERNANDES, C. E. et al. **Variations of**  
 648 **saponin level X maturation in *Brachiaria brizantha* leaves**. In: ISSOP8, 2009, João Pessoa.  
 649 Program and Abstracts, 2009. p. 13-13.

650

651 BRIDGES, C. H.; CAMP, B. J.; LIVINGSTON, C. W. BAILEY, E. M. Kleigrass (*Panicum*  
 652 *coloratum* L.) poisoning in sheep. **Veterinary Pathology**, Basel, v. 24, p. 525-531, 1987.

653

654 BRIGHENTI, A.M.; SOBRINHO, F.S.; ROCHA, W.S.D.; MARTINS, C.E.; DEMARTINI,  
 655 D.; COSTA, T.R. Suscetibilidade diferencial de espécies de braquiária ao herbicida glifosato.  
 656 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1241-1246, 2011.

657

658 BRUM, K.B.; HARAGUCHI, M.; GARUTTI, M.B.; NÓBREGA, F.N.; ROSA, B.;  
 659 FIORAVANTI, M.C.S. Steroidal saponin concentrations in *Brachiaria decumbens* and *B.*  
 660 *brizantha* at different developmental stages. **Ciência Rural**, v. 39, n.1, p.279-281, 2009.

661

662 CAMP, B. J.; BRIDGES, C. H.; HILL, D. W.; PATAMALAI, B.; WILSON, S. Isolation of  
 663 steroidal saponin from the bile of a sheep fed Agave lecheguilla. **Veterinary and Human**  
 664 **Toxicology**, v. 30, n. 6, p. 533-535, 1988.

665

666 CÂNDIDO, M.J.D. **Características anatômicas e químico-bromatológicas das forrageiras**  
 667 **x alternativas para otimizar consumo e digestão**. Universidade Federal de Viçosa, centro  
 668 de ciências agrárias departamento de zootecnia. Viçosa – Minas Gerais, 2001.

669

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

674

675 CASTRO, M.B.; SANTOS JR, H.L.; MUSTAFA, V.S. et al. *Brachiaria* spp. poisoning in  
 676 sheep in Brazil: experimental and epidemiological findings. In: **8th INTERNATIONAL**  
 677 **SYMPOSIUM ON POISONOUS PLANTS**, 2009, João Pessoa - PB. ISOPP8, Program and  
 678 Abstracts. Campina Grande - PB : UFPB, 2009. p.12.

- 679  
680 CEH, L.; HAUGE, J. G. Alveld – producing saponins. Chemical studies. **Acta Veterinary**  
681 **Scandinavica**, v. 22, p. 391-402, 1981.  
682
- 683 CHIZZOTTI, F.H.M.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; GARCIA, R.;  
684 CHIZZOTTI, M.L.; LEÃO, M.I.; PEREIRA, D.H. Consumo, digestibilidade total e  
685 desempenho de novilhos nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens  
686 de *brachiaria brizantha* cv. marandu e de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6,  
687 p.2427-2436, 2005 (supl.).  
688
- 689 CLARE, N. T. **Photosensitization in diseases of domestic animals**. Inglaterra: Lamport  
690 Gilbert, 1952. 58p.  
691
- 692 CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V. S.; COLODEL, E. M.; TAKETA, A. T. C.;  
693 SCHENKEL, E. P. Isolation of steroidal saponins implicated in experimentally induced  
694 cholangiopathy of sheep grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary and Human**  
695 **Toxicology**, v.42, n.3, p.142-145, 2000.  
696
- 697 CRUZ, P., BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetical traits of temperate and  
698 tropical perennial forage grasses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL GRASSLAND  
699 ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR,  
700 1999. P.134-150.  
701
- 702 CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V.S.; SCHENKEL, E.P. Experimentally induced  
703 cholangiopathy by dosing sheep with fractionated extracts from *Brachiaria decumbens*.  
704 **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.13, p.170-172, 2001.  
705
- 706 DRIEMEIER, D.; BARROS, S. S.; PEIXOTO, P. V. et al. Estudos histológico, histoquímico  
707 e ultra-estrutural de fígados e linfonodos de bovinos com presença de macrófagos espumosos  
708 (“foam cells”). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 29-34, 1998.  
709
- 710 EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.DO; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of  
711 *Brachiaria brizantha* ecotypes under grazing in small plots. In: International Grassland  
712 Congress, 19, 2001, **Anais...** São Pedro: FEALQ. 2001. CD-ROM. ID#13-13.  
713
- 714 EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K., ARRUDA, Z.D. et al. Alternativas de  
715 suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de *Brachiaria*  
716 *brizantha*. Campo Grande: **ENBRAPA-CNPGC**, 1997. 25p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular  
717 Técnica, 25).  
718
- 719 EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de Novilhos  
720 F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria brizantha* Submetidos a Diferentes Regimes  
721 Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p. 470-481, 2001.  
722
- 723 EVANS, P.S. Leaf strength studies of pasture grasses. II. Strength, cellulose content and  
724 sclerenchyma tissue proportions of eight grasses grown as single plants. **Journal of**  
725 **Agriculture Science**, v.69, p.175-181, 1967.  
726

- 727 FAGLIARI, J. J. **Estudo epidemiológico, clínico e laboratorial da intoxicação natural de**  
728 **bovinos pela micotoxina esporidesmina.** 1990. 107f. Tese (Doutorado em Medicina  
729 Veterinária) Botucatu, SP.
- 730  
731 FIORAVANTI, M.C.S. **Incidência, avaliações clínica, laboratorial e anatomopatológica**  
732 **da intoxicação subclínica por esporidesmina em bovinos.** 1999. 256f. Tese (Doutorado em  
733 Medicina Veterinária) Botucatu, SP.
- 734  
735 FONTANELI, R.S; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S. **Morfologia de gramíneas**  
736 **forrageiras** p. 51-58. In: ILPF- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, 2001p.
- 737  
738 GLASTONBURY, J. R. W.; DOUGHTY, F. R.; WHITAKER, S. J.; SERGEANT, E. A  
739 syndrome of hepatogenous photosensitization, resembling geldikkop, in sheep grazing  
740 *Tribulus terrestris*. **Australian Veterinary Journal**, v. 61, n. 10, p. 314-316, 1984.
- 741  
742 GRAYDON, R. J.; HAMID, H.; ZAHA, R. I. P.; GARDINER, C. Photosensitization and  
743 crystal-associated cholangiohepatopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens*. **Australian**  
744 **Veterinary Journal**, v. 68, n. 7, p. 234-236, 1991.
- 745  
746 GREENBERG, A. R.; MEHLING A.; LEE, M.; BOC, J., Tensile behavior of grass. **Journal**  
747 **of Math. Science**, v.24, p.2549-554,1989.
- 748  
749 HODGSON, Herbage production and utilization. In: **Grazing management** – science into  
750 practice. New York: John Wiley & Sons, 1990, p.38-54.
- 751  
752 HOLLAND, P. T.; MILES, C. O.; MORTIMER, P. H. et al. Isolation of the steroidal  
753 sapogenina epismilagenin from the bile of sheep affected by *Panicum dichotomiflorum*  
754 toxicosis. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 39, n. 11, p. 1963-1965,  
755 1991.
- 756  
757 HUGHES, N.R,G; VALLE, C.B.DO; HERRERO, M. Estimativas de resistência ao  
758 cisalhamento e à moagem em quatro espécies de *Brachiaria*. IN: REUNIÃO ANUAL DA  
759 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, **Anais...** SBZ, Viçosa. 1998,  
760 p.43-45.
- 761  
762 ÍTAVO, C.C.B.F; LEMOS, R.A.A.L. DIAS,A.M. **Campo agrostológico de Mato Grosso do**  
763 **Sul.** Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2013. 131p.
- 764  
765 JACOB, R. H.; PEET, R. L. Poisoning of sheep and goats by *Tribulus terrestris* (caltrop).  
766 **Australian Veterinary Journal**, v. 64, n. 9, p. 288-289, 1987.
- 767  
768 JANK, L.; CALIXTO, S.; COSTA, J.C.G. et al. **Catalog of the characterization and**  
769 **evaluation of the *Panicum* germplasm: morphological description and agronomical**  
770 **performance.** Campo Grande, MS: EMBRAPA Gado de Corte, 1997. 53p. (Embrapa Gado  
771 de Corte. Documentos, 68).
- 772  
773 KELLER-GREIN, G.; MAASS, B.L.; HANSON, J. Natural variation in *Brachiaria* and  
774 existing germoplasma collections. In: Miles, J.W.; Mass, B.L.; Valle C.B., ed. *Brachiaria:*  
775 *Biology, Agronomy, and Improvement.* Cali: CIAT/Brasília: **EMBRAPA-CNPGC**, 1996.  
776 P.16-42.

- 777  
778 KENNEDY, P.M.;DOYLE, P.T. Particle-size reduction by ruminants. Effects of cell-wall  
779 composition and structure. In: **Forage Cell Wall structure and digestibility**. (JUNG, et al,  
780 eds). ASA-CSSA-SSSA. Madison, USA. 1993, p-499-534.  
781
- 782 KLEPPER, B. RICKMAN, R.W., PETERSON, C.M. Quantitative characterization of  
783 vegetative development in small cereal grains. **Agronomy Journal**, v.74, p.798-792, 1982.  
784
- 785 LACA,E..A.; DEMMENT, M.W. Foraging strategies of grazing animals. HODGSON, J &  
786 ILLIS, A.W. (Eds.). **The ecology and Management of Grazing Systems**. Wallingford: CAB  
787 INTERNATIONAL, 1996, p.137-158.  
788
- 789 LEMOS, R. A. A.; FERREIRA, L. C. L.; SILVA, S. M. et al. Fotossensibilização e  
790 colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem com *Brachiaria decumbens*.  
791 **Ciência Rural**, v. 26, n. 1, p. 109-113, 1996.  
792
- 793 LEMOS, R. A. A.; NAKAZATO, L.; HERRERO JR, G. O. et al. Fotossensibilização e  
794 colangiopatia associada a cristais em caprinos mantidos sob pastagens de *Brachiaria*  
795 *decumbens* no Mato Grosso do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 507-510,  
796 1998.  
797
- 798 LEMOS, R. A. A.; PURISCO, E. Plantas que causam fotossensibilização hepatógena. In:  
799 LEMOS, R. A. A.; BARROS, N.; BRUM, K. B. (Org.). **Enfermidades de interesse**  
800 **econômico em bovinos de corte: perguntas e respostas**. Campo Grande: UFMS, 2002.  
801 292p.  
802
- 803 LEMOS, R. A. A.; SALVADOR, S. C.; NAKAZATO, L. Phtosensitization and crystal  
804 associated cholangiohepatopathy in cattle grazin *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary**  
805 **and Human Toxicology**, v. 39, n. 6, p. 376-377, 1997.  
806
- 807 MACKINNON, B.W.; EASTON, T.N.; BARRY, T.N.; SEDCOLE, J.R. The effect of  
808 reduced leaf shear strength on the nutritive value of perennial ryegrass. **Journal of**  
809 **Agricultural Science**, v.111, p.469-474, 1988.  
810
- 811 MARTINS, C.D.M.; EUCLIDES, V.P.B.; BARBOSA, R.A.; MONTAGNER, D. B.;  
812 MIQUELOTO, T. Consumo de forragem e desempenho animal em cultivares de *Urochloa*  
813 *humidicola* sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.48, n.10,  
814 p.1402-1409, 2013.  
815
- 816 MATTHEW, C.; YANG, J.Z.; POTTER, J.F. Determination of tiller and root appearance in  
817 perennial ryegrass (*Lolium perenne*) swards by observation of the tiller axis, and potential  
818 application to mechanistic modeling. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.41,  
819 p.1-10, 1998.  
820
- 821 MEAGHER, L. P.; MILES, C. O.; FAGLIARI, J. J. Hepatogenous photosensitization of  
822 ruminants by *Brachiaria decumbens* and *Panicum dichotomiflorum* in the absence os  
823 sporidesmin: lithogenic saponins may be responsible. **Veterinary and Human Toxicology**,  
824 v. 38, n. 4, p. 271-274, 1996.  
825

- 826 MELO, P.G.; TERRONES, M.G.H; SANTOS, D.Q. **Avaliação alelopática e caracterização**  
827 **fitoquímica de *Brachiaria decumbens***. Horizonte Científico, v.1, n9, p.1-14, 2008.  
828 Disponível em:  
829 <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/viewFile/4204/3145>> Acesso  
830 em 12/07/2010.  
831
- 832 MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. et al. (Eds.). **Forage**  
833 **quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science  
834 of America, Soil Science of America, 1994. 988p.  
835
- 836 MONTEIRO, M.C.C.; LAICAS, O.D.; SOUTO, S.M. Estudo de seis espécies forrageiras do  
837 gênero *brachiaria*. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.9, p.17-20, 1974.  
838
- 839 MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO  
840 INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG.  
841 **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.59-80.  
842
- 843 MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990, 483.  
844
- 845 MIR, P.S.; MIT, Z.; HALL, J.W.. Physical characteristics of feeds and their relation to  
846 nutrient components and dry matter disappearance in sacco. **Animal Feed Science and**  
847 **Technology**, v.31, p.17-27. 1990.  
848
- 849 NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In:  
850 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001,  
851 Piracicaba,. **Anais ...** Piracicaba: SBZ, 2001. P.735-771.  
852
- 853 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1987. **Predicting feed intake of food-**  
854 **producing animals**. Washington, D.C.: National Academy Press. 85p.  
855
- 856 NOBRE, D.; ANDRADE, S. O. Relação entre fotossensibilização em bovinos jovens e a  
857 gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf. **Biológico**, São Paulo, v. 42, n. 11/12, p. 249-258,  
858 1976.  
859
- 860 NOLLER, C.H., NASCIMENTO JR., D., QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais  
861 em pastejo. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. SIMPÓSIO SOBRE  
862 MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. Produção de bovinos a pasto. **Anais...**  
863 Piracicaba: FEALQ, 1997. p.319-352.  
864
- 865 NUSSIO, L.G.; RIBEIRO, J.L.; PAZIANI, S.F. et al. Fatores que interferem no consumo de  
866 forragens conservadas. In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2003,  
867 Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 2003. p.27-49.  
868
- 869 OMETO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Editora Agranômica. Ceres Ltda., 1981.  
870 425p.  
871
- 872 OPASINA, B. A. Photosensitization jaundice syndrome in West African dwarf goats and  
873 sheep. Trop Grasslands. **Brisbane**, v. 19, p. 120-123, 1985.  
874

- 875 PAULINO, M.F; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos Múltiplos para Recria  
876 e Engorda de Bovinos em Pastejo. In: II SIMCORTE – II Simpósio de Produção de Gado de  
877 Corte, Viçosa – MG, 2001. **Anais...** Viçosa, 2001. p.187-231.  
878
- 879 PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S. et al. Características da carcaça de  
880 cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro1.  
881 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.
- 882
- 883 RAYMOND, W.F. The nutritive value of forage crops. **Advances in Agronomy**, v.21, p.1-  
884 108, 1969.
- 885
- 886 SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; SILVA, G.P. et al. Estrutura do pasto de capim-  
887 braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.39, n.10, p.2125-  
888 2131, 2010.
- 889
- 890 SEITZ, A. L.; ROZZA, D. B.; FELTRIN, C.; TRAVERSO, S. D.; COLODEL, E. M.;  
891 DRIEMEIER, D. Fotossensibilização por *Brachiaria decumbens* em ovinos no Rio Grande do  
892 Sul. In: 1º Simpósio Latino-Americano de Plantas Tóxicas, 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio  
893 de Janeiro: **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 2004. 24 (supl): 67.
- 894
- 895 SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. **Pastagens: conceitos**  
896 **básicos, produção e manejo**. Viçosa: Suprema, 2008. 115p.
- 897
- 898 SMITH, B. L.; MILES, C. O. A letter to the editor: a role for *Brachiaria decumbens* in  
899 heotogenous photosensitization of ruminants? **Veterinary and Human Toxicology**,  
900 Manhattan, v. 35, n. 3, 1993.
- 901
- 902 STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. Variation in the  
903 bite size of grazing cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.24, p.809-819,  
904 1973.
- 905
- 906 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 3.ed., 2004. 719p.
- 907
- 908 TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Plant physiology**. 3.ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 2002.  
909 cap. 13. p.283-308.
- 910
- 911 TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. Rio de  
912 Janeiro: Helianthus, 2000. 310 p.
- 913
- 914 TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; SILVA, M. F. **Plantas tóxicas da Amazônia: a**  
915 **bovinos e outros herbívoros**. Manaus: INPA, 1979. 95 p.
- 916
- 917 TONATO, F.; BARIONI, L.G.; PEDREIRA, C.G.S.; DANTAS, O.D.; MALAQUIAS, J.V.  
918 Desenvolvimento de modelos preditores de acúmulo de forragem em pastagens tropicais.  
919 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.45, n.5, p.522-529, 2010.
- 920
- 921 VALENTIN, J.F.; CARNEIRO, J. da C. Pueraria phaseoloides e Calopogônio muconoides.  
922 In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...**  
923 Piracicaba: FEALQ, 2000. P359-390.

- 924  
925 VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Gênero *Brachiaria*. In:  
926 FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. Plantas Forrageiras, Editora Viçosa: Universidade  
927 Federal de Viçosa, 2011, 537p.  
928  
929 Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University  
930 Press, 1994. 476p.  
931  
932 VINCENT, J.F.V. Fracture properties of plants. **Advances in Botanical Research**, v.17,  
933 p.235-287, 1990.  
934  
935 VINCENT, J.F.V. Strength and fracture of grasses. **Journal of Mathematical Science**, v.26,  
936 p.1947-1950, 1991.  
937  
938 WILSON, J.R. & MERTENS, D.R. Cell wall accessibility and cell structure limitations to  
939 microbial degradation of forage. **Crop Science**, v.35, p.251-259, 1995.  
940  
941 WILSON, J.R. Structure and anatomical traits of forages influence their nutritive value for  
942 ruminants. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). Simpósio Internacional sobre Produção Animal em  
943 Pastejo. **Anais...** Viçosa, MG. 1997, 173-208p.  
944  
945 WILSON, J.R., KENNEDY, P.M. Plant and animal constraints to voluntary feed intake  
946 associated with fibre characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. **Aust.**  
947 **Journal of Agriculture Research**, v.47, n.1, p.199-225, 1996.  
948  
949 YAGER, J. A.; SCOTT, D. W. The skin and appendages. In: JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P.  
950 C; PALMER, N. **Pathology of domestic Animals**, 4 ed. San Diego: Academic, 1993. v. 2,  
951 cap. 5, p. 531-738.  
952  
953  
954  
955

## ARTIGO 1

**Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* de cultivares de *Brachiaria brizantha***

RESUMO: Objetivou-se avaliar a estrutura do dossel, composição química-bromatológica (MS, MO, PB, FDN e FDA) e DIVMS e DIVFDN de gramíneas do gênero *Brachiaria brizantha* (cv. Arapoty, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés), aos 21 e 42 dias de rebrota, frente à microbiota ruminal ovina e bovina, utilizando o teste de Tukey com significância de  $p < 0,05$ . Coletaram-se gramíneas de 20 canteiros (unidades experimentais) à 5 cm do solo, com 5 repetições por canteiro, respeitando as rebotas de 21 e 42 dias, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2 (cinco cultivares em duas idades de rebrota). A relação lâmina foliar:colmo diferiu entre as forrageiras, com maior relação na Marandu aos 42 dias de rebrota (2,7). Os resultados apresentam médias da matéria seca da amostra total, maior aos 21 dias de idade produtiva para a cultivar Paiaguás (681,1 g/kg), Piatã (669,8 g/kg) e Xaraés (664,8 g/kg) e menor a 42 dias para cultivar Marandu (327,4 g/kg); além de maior matéria orgânica na Xaraés (965,7 g/kg) aos 21 dias. Conclui-se que as produções de massa, lâmina foliar, colmo, material morto e crescimento vegetativo não apresentaram significância entre os dosséis e entre as diferentes idades de rebrota avaliadas. Na composição bromatológica, conclui-se que gênero *Brachiaria* spp atinge o ápice produtivo de matéria seca aos 21 dias de rebrota, com destaque para os índices protéicos da lâmina foliar da Paiaguás. Houve efeito de inoculo (bovino vs ovino) apenas para a DIVMS da amostra total da *B. brizantha* cv. Marandu e Paiaguás com 42 dias de rebrota, e da lâmina foliar da cv. Piatã também aos 42 dias de rebrota.

Termos para indexação: componente morfológico, qualidade de gramíneas, ruminantes, valor nutritivo.

ABSTRACT: This study aimed to assess canopy structure, chemical-chemical composition (DM, OM, CP, NDF and ADF) and IVDMD and IVNDFD gender grass *Brachiaria brizantha* (cv. Arapoty, Marandu, Paiaguás, Piata and Xaraés), 21 and 42 days of age, compared to sheep and bovine rumen microbiota using the Tukey test with significance set at  $p < 0.05$ . Were collected grass beds 20 (experimental units) to 5 cm of the soil, with 5 repetitions per site, respecting the rebotas of 21 and 42 days, in a completely randomized design in a factorial 5x2 (five cultivars in two regrowth ages). The leaf blade: stem differ between forage with greater respect in Marandu at 42 days of age (2,7). The results show average dry matter of the total sample, higher at 21 days of age for productive farming Paiaguás (681.1 g/kg), Piata (669.8 g/kg) and Xaraés (664.8 g/kg) and less than 42 days to marandu (327.4 g/kg); in addition to increased organic matter in Xaraés (965.7 g/kg) at 21 days. It follows that the mass production, leaf blade, stem, dead material and vegetative growth were not significant between the canopy and between different regrowth ages evaluated. In bromatológica composition, it is concluded that gender *Brachiaria* reaches the peak production of dry matter at 21 days of age, especially the protein contents of the leaf blade Paiaguás. There was inoculum effect (bovine vs sheep) only for the IVDMD of the total sample of *B. brizantha*. Marandu and Paiaguás with 42 days of age, and leaf blade of cv. Piata also at 42 days of age.

Index terms: morphological component, nutritional value, quality grasses, ruminants.

## Introdução

1006  
1007  
1008       A pecuária brasileira, especialmente no Brasil central, tem como base o sistema de  
1009 produção extensivo, com uso de pastagens exclusivas de gramíneas. Estimativas admitem que  
1010 80% a 90% das áreas de pastagens no País são constituídas por capins do gênero *Brachiaria*,  
1011 (Boddey et al., 2004). Em geral, um baixo consumo por bovinos tem sido observado,  
1012 relacionado geralmente, aos baixos teores de proteína (PB) da forragem, entre outros fatores  
1013 (Lascano, 1983). Neste contexto, enfatiza-se a importância dos conceitos de valor nutritivo e  
1014 de valor alimentício das forrageiras (Gomide & Queiroz, 1994).

1015       A estrutura das gramíneas (caracterizada pela quantificação das massas de folha,  
1016 colmo e material morto na forragem) é uma característica central e determinante tanto da  
1017 dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais, quanto do comportamento  
1018 ingestivo dos animais (Carvalho et al., 2001). As características estruturais do volumoso  
1019 afetam o tamanho do bocado, o número de bocado por unidade de tempo, o tempo de pastejo  
1020 e, finalmente, o consumo e desempenho animal (Stobbs, 1973).

1021       Tradicionalmente, as forrageiras têm sido avaliadas por meio de estimativas da  
1022 composição química e da digestibilidade *in vitro*. Os componentes químicos de um alimento  
1023 se encontram no conteúdo celular, onde os compostos solúveis são encontrados, e na parede  
1024 celular, formada por componentes estruturais, cuja disponibilidade para o ruminante depende  
1025 da fermentação por microorganismos. Dentre eles, destacam-se os teores de PB, no conteúdo  
1026 celular, e de fibra em detergente neutro (FDN), na parede celular. Normalmente, estes  
1027 componentes guardam estreita correlação com a digestibilidade de forrageiras (Wilson e  
1028 Hattersley, 1989; Queiroz et al., 2000). A lignina (LIG) tem sido reconhecida como o  
1029 principal componente químico a limitar a digestibilidade de forrageiras (Wilson et al., 1991;  
1030 Hatfield et al., 1999). O principal mecanismo de inibição parece ser por meio do impedimento

1031 físico do acesso ao centro de reação de constituintes potencialmente digestíveis, como a  
1032 hemicelulose e a celulose, o que reduz a digestibilidade da forragem (Jung & Deetz, 1993).

1033 A composição química e a digestibilidade variam, entre outros fatores, com a espécie,  
1034 o estágio de maturidade, os fatores climáticos e o nível de inserção da folha no perfilho  
1035 (Wilson, 1976; Wilson et al., 1991; Queiroz et al., 2000).

1036 Lâminas foliares, comparadas em mesmo estágio de desenvolvimento, apresentam  
1037 gradiente de aumento nos teores de parede celular e decréscimo nos teores de proteína e na  
1038 digestibilidade, da base para o topo do perfilho (Wilson, 1976).

1039 De acordo com Buxton & Fales (1994), nenhum fator isolado influencia tanto a  
1040 qualidade da forragem quanto o estágio de desenvolvimento da planta, entretanto, o ambiente  
1041 em que a planta se desenvolve modifica o impacto da idade. Por outro lado, o avanço na idade  
1042 da folha resulta em incremento nos componentes da parede celular e queda nos coeficientes  
1043 de digestibilidade e nos teores de proteína bruta (Wilman & Moghaddam, 1998). Euclides et  
1044 al. (1990) e Leite & Euclides (1994) complementam que, no início do estágio vegetativo, o  
1045 teor de PB e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) dos pastos tropicais são  
1046 geralmente altos. À medida que as plantas amadurecem, ocorrem espessamento e lignificação  
1047 da parede e redução do conteúdo celular; a concentração dos componentes potencialmente  
1048 digestíveis decresce e a de fibra aumenta. Segundo Blaser (1994), a produção animal em  
1049 pastagens tropicais é severamente restringida, devido ao rápido amadurecimento das plantas  
1050 forrageiras e à conseqüente redução da disponibilidade e proporção de folhas verdes no  
1051 relvado, ao aumento do teor de fibras e à redução do teor de PB e da digestibilidade da  
1052 forragem disponível.

1053 Duple et al. (1971) verificaram que os teores de FDN de gramíneas tropicais variaram  
1054 de 45 a 82% da MS; as amostras com teores mais baixos de FDN apresentaram maiores  
1055 valores de digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN), até 82% e aquelas com teores mais



1081 padronização da altura a 20 cm do solo. Foram amostradas 5 cultivares: *B.brizantha*: cv.  
1082 Arapoty, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés. A área experimental foi constituída de 20  
1083 canteiros (unidades experimentais). Para formação de amostras compostas, cada canterio foi  
1084 subdividido em duas partes com objetivo de respeitar as rebotas de 21 e 42 dias. As partes  
1085 aéreas foram coletadas à 5 cm do solo pelo método do quadrado 0,5 x 0,5m, com 5 repetições  
1086 em cada tratamento de rebrota, em 4 canteiros (4 x 4) para cada cultivar, totalizando 20  
1087 amostras por cultivar, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2  
1088 (cinco cultivares em duas idades de rebrota).

1089 Para avaliação da massa da forragem, seguiu-se a metodologia de Machado et al. (2007)  
1090 e Santos et al. (2010). Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no  
1091 laboratório, pesada e subdividida em duas partes. Uma das subamostras foi pesada,  
1092 acondicionada em saco de papel e colocada em estufa com ventilação forçada, a 55°C,  
1093 durante 72 horas, quando novamente foi pesada. A outra subamostra foi separada em lâmina  
1094 foliar, colmo e material morto. A inflorescência e a bainha foliar vivas foram incorporadas à  
1095 fração colmo. A parte da lâmina foliar que não apresentava sinais de senescência foi  
1096 incorporada à fração lâminas foliares. As partes do colmo e da lâmina foliar senescentes e  
1097 mortas foram incorporadas à fração material morto. Após a separação, os componentes dos  
1098 cultivares avaliados foram pesados e secos em estufa de circulação forçada, a 55°C, durante  
1099 72 horas. A relação lâminas foliares/colmos foi obtida pela divisão da massa de lâminas  
1100 foliares pela massa de colmos.

1101 O crescimento vegetativo do dossel foi determinado em seis diferentes pontos em cada  
1102 unidade experimental, marcados para medições nas diferentes idades de rebrota avaliados.  
1103 Sobre os dosseis, foram dispostos filmes plástico transparente 21 x 30 cm, determinando a  
1104 altura com o auxílio de uma régua, conforme proposto por Machado et al. (2007).

1105 Após a coleta das gramíneas, realizou-se redução do teor de umidade pelo Método  
1106 INCT-CA G-001/1 para armazenagem a 25°C para análise bromatológica. As amostras pré-  
1107 secas foram utilizadas para avaliação da secagem definitiva (Método INCT-CA G-003/1),  
1108 matéria orgânica (Método INCT-CA M-001/1), nitrogênio total (proteína bruta) (Método  
1109 INCT-CA N-001/1), fibra insolúvel em detergente neutro (Método INCT-CA F-001/1) e em  
1110 detergente ácido (Método INCT-CA F-0098/1), conforme Detman et al. (2012).

1111 Para ensaios de digestibilidade *in vitro* da amostra total e da lâmina foliar, incubaram-  
1112 se as amostras em inoculo bovino e ovino. Pesaram-se 0,5g das amostras em sacos  
1113 confeccionados em TNT (Tecido-não tecido, 100% polipropileno), dimensões de 4x4cm,  
1114 observando a relação de 20 mg de matéria seca por cm<sup>2</sup> de superfície. A incubação foi  
1115 realizada em agitação constante a 39°C em jarros de fermentação, conforme sugerido por  
1116 Lopes et al. (2010), utilizando trélicas por forrageira, além de três sacos vazios (“prova em  
1117 branco”) e três contendo a “forrageira-padrão”, totalizando 30 sacos em cada jarro de  
1118 fermentação.

1119 A solução tamponada dispensada nos jarros de fermentação foi obtida de uma mesma  
1120 alíquota (com pH final igual a 6,8), processada em quantidade suficiente para atender à  
1121 demanda do experimento. Cada jarro de incubação continha 1.600 mL da solução tampão  
1122 McDougal (1949) e 400 mL de inóculo ruminal bovino (proveniente de três vacas cruzadas  
1123 nelore x angus) ou ovino (de cinco animais SRD), ambos fistulados no rúmen e dotados de  
1124 cânula de silicone (Kehl Ind. Com.Ltda.- São Carlos, SP, Brasil) e adaptados à forragem  
1125 verde. Os procedimentos de coleta e processamento de inóculo ruminal foram rotineiramente  
1126 adotados pelo laboratório de Biotecnologia Aplicado à Nutrição Animal, seguindo as  
1127 recomendações de Silva e Queiroz (2002). A inoculação foi realizada com a purga do  
1128 oxigênio através de vazão com CO<sub>2</sub>. Depois de 48 horas de incubação, foram adicionados 40  
1129 mL de HCL 6N e 8g de pepsina em cada jarro, permanecendo por 24 horas adicionais,

1130 simulando a digestão abomasal. Após este novo período, realizaram-se os procedimentos de  
1131 lavagem, secagem (105°C) e pesagem dos sacos, visando os cálculos de digestibilidade *in*  
1132 *vitro* da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* da fração insolúvel em detergente  
1133 neutro (DIVFDN) (Vesásquez et al., 2010; Dias et al., 2008).

1134 Todos os dados foram analisados utilizando o pacote estatístico SAS e as médias  
1135 foram comparadas pelo teste de tukey, do SAS (1996) (SAS Inst. Inc., Cary, NC), utilizando  
1136 nível de significância de  $P < 0,05$ .

1137

### 1138 **Resultados e Discussão**

1139 As produções de massa, lâmina foliar, colmo, material morto e crescimento vegetativo  
1140 das forragens *in natura* de *Brachiaria brizantha* avaliadas não apresentaram significância  
1141 entre os dosséis e entre as diferentes idades de rebrota avaliadas ( $p > 0,05$ ) (Tabela 1). Tais  
1142 índices contrapõem os resultados de Lara & Pedreira (2011), que encontraram significância  
1143 nas lâminas foliares no verão agrostológico, entre as cultivares Arapoty, Basilisk, Marandu e  
1144 Xaraés, com taxas de aparecimento de 0,108; 0,103; 0,086 e 0,066 % respectivamente, com  
1145 maior número de lâminas foliares vivas por perfilho na cv. Marandu (5,7), nos ensaios com  
1146 colheita de amostras à 7,5 cm do solo. Segundo Suplick et al. (2002), a temperatura é um fator  
1147 ambiental controlador do aparecimento de lâminas foliares em gramíneas, que regula as  
1148 relações lineares entre o número de folhas surgidas e a temperatura acumulada, ou seja, é um  
1149 fator que não pode ser completamente regulado pela ação do manejador. O alongamento foliar  
1150 é resultante da produção de células, a partir da zona de crescimento de folhas – zonas de  
1151 divisão, alongamento e maturação celular, onde os suportes nutricional e hídrico atuam  
1152 fortemente. A respeito da morfofisiologia dos colmos de *brachiaria*, Santos et al. (2009),  
1153 ressaltam que são delgados e flexíveis, com maior facilidade para tombamento em idade mais  
1154 avançada, o que influenciaria no sobreamento e crescimento vegetativo dos dosséis. Brito &

1155 Rodela (2002) acrescentam que a espessura da parede do colmo da *B. brizantha* está  
1156 relacionada à ocorrência do maior diâmetro do entrenó, o que, conseqüentemente pode  
1157 acarretar uma maior quantidade de feixes vasculares e maior porcentagem de tecidos  
1158 lignificados.

1159 A relação lâmina foliar:colmo diferiu entre as forrageiras, destacando maior relação na  
1160 cultivares Marandu aos 42 dias (2,7) (Tabela 1). Comparando as idades produtivas, a rebrota  
1161 na cv Marandu obteve diferença significativa aos 21 (0,8) e 42 dias (2,7) – Tabela 1. Parte-se  
1162 da premissa que aos 21 dias, a maior quantidade de colmo (360 g/kg) em relação à lâmina  
1163 foliar (276,3 g/kg) é sustentada pelos estudos de Lara & Pedreira (2011) que ressaltam os 28  
1164 dias de corte como intervalo suficientemente extenso para promover o alongamento de  
1165 colmos acima da linha de corte.

1166 Na tabelas 2 foram demonstradas as médias das composições bromatológicas da  
1167 amostra total, lâmina foliar e colmo das forrageiras colhidas ao 21 e 42 dias de rebrota. Os  
1168 resultados apresentam médias da matéria seca da amostra total, maior aos 21 dias de idade  
1169 produtiva para a cultivar Paiaguás (681,1 g/kg), Piatã (669,8 g/kg) e Xaraés (664,8 g/kg) e  
1170 menor a 42 dias para cultivar Marandu (327,4 g/kg); além de maior matéria orgânica na  
1171 Xaraés (965,7 g/kg) aos 21 dias, sustentando maior produtividade vegetativa nesta idade de  
1172 rebrota (Tabela 2), valores superiores aos encontrados por Benedetti et al. (2008), de 915,0  
1173 g/kg.

1174 Na análise dos constituintes protéicos entre as idades de rebrota, descrevem-se maiores  
1175 valores na Marandu aos 42 dias (56,2 g/kg), porém, inferior aos encontrado por Benedetti et  
1176 al. (2008) (113,0 g/kg), que fizeram colheita manual de amostra total aos 22 dias de rebrota.  
1177 Os resultados de Benedetti et al. (2008) se aproximam dos encontrados neste trabalho quando  
1178 as amostras avaliadas são as lâminas foliares. Destacam-se nos ensaios aos 21 dias: Paiaguás  
1179 com 127,4 g/kg de proteína bruta, Arapoty com 116 g/kg; e Marandu com 107,3 g/kg (Tabela

1180 2), médias superiores ao mínimo requerido (60 g/kg) para se manter um ambiente ruminal  
1181 adequado ao desenvolvimento dos microrganismos, sem decréscimo na taxa de digestão, de  
1182 passagem do alimento, bem como no consumo voluntário pelos animais (Martins et al., 2013;  
1183 Van Soest, 1994).

1184 As frações insolúveis em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), não diferiram  
1185 significativamente na análise entre as idades de rebrota das amostras totais e das lâminas  
1186 foliares (Tabela 2), com médias inferiores às encontradas nos ensaios de Benedetti et al.  
1187 (2008) (707,0 g/kg para FDN e 413,0 g/kg para FDA). Os constituintes fibrosos dos colmos  
1188 foram, conforme o esperado superiores em relação às amostras totais e lâminas foliares  
1189 (Tabela 2). Benedetti et al. (2008) complementam que a lignificação, fração remanescente  
1190 também ao FDA normalmente aumenta com o avanço da idade vegetativa e, neste trabalho,  
1191 através da separação morfológica do colmo e do material morto.

1192 Os resultados da digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da fração insolúvel em  
1193 detergente neutro da amostra total e da lâmina foliar nos inóculos bovino e ovino são  
1194 apresentados na Tabela 3.

1195 A digestibilidade *in vitro* da matéria seca da amostra total nos inóculos bovino e ovino  
1196 obtiveram maiores médias após 21 dias nas cultivares Arapoty, Marandu e Piatã. Segundo o  
1197 AFRC (1993), a digestibilidade *in vitro* da matéria seca de forragens tropicais em inóculo  
1198 bovino está em torno de 60%, o que se aproxima com os resultados obtidos.

1199 Com a separação morfológica da lâmina foliar, a significância restringe-se ao inóculo  
1200 ovino, com maiores médias nas idades de 21: Arapoty (825,1 g/kg); Marandu (817,5 g/kg);  
1201 Paiaguás (799,3 g/kg) e, aos 42 dias de rebrota: Arapoty (805,7 g/kg); Paiaguás (781,5 g/kg);  
1202 Piatã (745,0 g/kg) e Xaraés (748,8 g/kg) (Tabela 3). Na comparação dos inóculos destas  
1203 idades nos diferentes líquidos, não houve diferença significativa na Arapoty, Marandu,  
1204 Paiaguás, Piatã e Xaraés ( $p>0,05$ ) Tabela 3.

1205 A digestibilidade *in vitro* da fração insolúvel em detergente neutro da amostra total foi  
1206 significativamente maior aos 21 dias de rebrota nas cultivares Arapoty, Marandu e Piatã e,  
1207 aoas 42 dias na Paiaguás e Xaraés no inóculos bovino (Tabela 3). Tais resultados são  
1208 inferiores aos obtidos nos ensaios *in situ* realizados por Benedetti et al. (2008), previsto pois a  
1209 motilidade ruminal e a taxa de passagem das técnicas de incubação *in situ*, favorecem a  
1210 aderência, colonização, e digestão microbiana dos constituintes fibrosos das células vegetais.

1211 A degradação dos carboidratos estruturais é favorecida com a oferta de lâmina foliar à  
1212 microbiota ruminal. Neste enfoque, microrganismos presentes no inoculo ovino geraram  
1213 degradação *in vitro* da matéria seca constante entre as idades avaliadas e, entre as gramíneas  
1214 estudadas ( $p>0,05$ ).

### 1215 **Conclusões**

1216 Conclui-se que não houve diferença significativa quanto as produções de massa,  
1217 lâmina foliar, colmo, material morto e crescimento vegetativo entre forragens *in natura* de  
1218 *Brachiaria brizantha* e entre as diferentes idades de rebrota avaliadas. A relação lâmina  
1219 foliar:colmo diferiu entre as forrageiras, com maior relação na Marandu aos 42 dias de  
1220 rebrota.

1221 Na composição brotamológica, conclui-se que gênero *Brachiaria* spp atinge o ápice  
1222 produtivo de matéria seca aos 21 dias de rebrota, com destaque para os índices protéicos da  
1223 lâmina foliar da Paiaguás.

1224 Houve efeito de inoculo (bovino vs ovino) apenas para a DIVMS da amostra total da  
1225 *B. brizantha* cv. Marandu e Paiaguás com 42 dias de rebrota, e da lâmina foliar da cv. Piatã  
1226 também aos 42 dias de rebrota.

1227  
1228  
1229  
1230  
1231

## Referências

- 1232
- 1233
- 1234 **AFRC-Agricultural and Food Research Council.** Energy and protein requirements of  
1235 ruminants. Wallingford: CAB International, 1993.
- 1236
- 1237 BENEDETTI, E.; RODRÍGUEZ, N.M.; CAMPOS, W.E. et al. Digestibilidade *in vitro* e *in*  
1238 *situ* de três forrageiras tropicais colhidas manualmente e por vacas fistuladas no esôfago. **Acta**  
1239 **Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 203-210, 2008.
- 1240
- 1241 BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e  
1242 desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A.M. (Ed.).  
1243 **Pastagens: fundamentos da exploração racional.** 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos  
1244 Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.279-335.
- 1245
- 1246 BODDEY, R.M.; MACEDO, R.; TARRÉ, R. Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: the  
1247 key to understanding the process of pasture decline. **Agriculture, Ecosystems and**  
1248 **Environment**, v.103, p.389-403, 2004.
- 1249
- 1250 BUXTON, D.R., FALES, S.L. Plant environment and quality. In: FAHEY, G.C. (Ed.) **Forage**  
1251 **quality, evaluation, and utilization.** Madison: America Society of Agronomy, Crop Sci.  
1252 Society of America, Soil Sci. Society of America, 1994. p.155-99.
- 1253
- 1254 BRITO, C.; RODELLA, R.A. Caracterização morfo-anatômica da folha e do caule de  
1255 *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf e *B. humidicola* (Rendle) Schweick.  
1256 (Poaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.221-228, jun. 2002.
- 1257
- 1258 CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da  
1259 estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO  
1260 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba, SP. **Anais...**  
1261 Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001. p.883-871.
- 1262
- 1263 DETMAN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T. et al. **Métodos para análise**  
1264 **de alimentos.** Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012.
- 1265
- 1266 DIAS, F.J.; JOBIM, C.C.; BRANCO, A.F. et al. Effect of sources of phosphorus on “in vitro”  
1267 digestibility of dry matter, organic matter and total digestible nutrients of Mombaça grass  
1268 (*Panicum* Jacq. Cv. Mombaça). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 211-220, 2008.
- 1269
- 1270 DUBLE, R.L.; LANCASTER, J.A.; HOLT, E.C. Forage characteristics limiting animal  
1271 performance on warmseason perennial grasses. **Agronomy Journal**, v.63, n.3, p.795-798,  
1272 1971.
- 1273
- 1274 EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA, J.M. et al. Avaliação de forrageiras tropicais  
1275 manejadas para produção de feno em pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.3,  
1276 p.393-407, 1990.
- 1277
- 1278 GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Valor alimentício das Brachiarias. In: SIMPÓSIO SOBRE  
1279 MANEJO DA PASTAGEM, 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação de  
1280 Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.223-248.

- 1281 GUERRERO, J.N.; CONRAD, B.E.; HOLT, E.C. et al. Prediction of animal performance on  
1282 bermudagrass pasture from available forage. **Agronomy Journal**, v.76, p.577-580, 1984.  
1283
- 1284 HATFIELD, R.D., RALPH, J., GRABBER, J.H. Cell wall structural foundations: molecular  
1285 basis for improving forage digestibilities. **Crop Science**, 39:27-37. 1999.  
1286
- 1287 JUNG, H.G., DEETZ, D.A. Cell wall lignification and degradability. In: JUNG, H.G.,  
1288 BUXTON, D.R., HATFIELD, R.D. et al. (Eds.) **Forage cell wall structure and**  
1289 **digestibility**. Madison: America Society of Agronomy, Crop Sci. Society of America, Soil  
1290 Sci. Society of America, 1993.p.315-346.  
1291
- 1292 LARA, M.A.S; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de  
1293 espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,  
1294 v.46, n.7, p.760-767, jul. 2011.  
1295
- 1296 LASCANO, C. Factores edáficos y climáticos que intervienen en El consumo y la selección  
1297 de plantas forrajeras bajo pastoreo. In: PALADINES, O.; LASCANO, C. (Ed.).  
1298 **Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas: metodologías de**  
1299 **evaluación**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1983. p.49-64.  
1300
- 1301 LEITE, G.G.; EUCLIDES V.P. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO  
1302 SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação  
1303 de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.267-297.  
1304
- 1305 LOPES, F.C.F.; DORNELAS, R.A.C.; PORTUGAL, J.A.B. et al. Digestibilidade da matéria  
1306 seca de silagens de milho e de suplementos concentrados determinada por procedimentos in  
1307 vitro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1167-1173,  
1308 2010.  
1309
- 1310 MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G. Estrutura do dossel em pastagens de  
1311 capim-Marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária**  
1312 **Brasileira**, v.42, n.10, p.1495-1501, 2007.  
1313
- 1314 MARTINS, C.D.M.; EUCLIDES, V.P.B.; BARBOSA, R.A. et al. Consumo de forragem e  
1315 desempenho animal em cultivares de *Brachiaria humidicola* sob lotação contínua. **Pesquisa**  
1316 **Agropecuária Brasileira**, v.48, n.10, p.1402-1409, 2013.  
1317
- 1318 McDOUGAL, E.I. Studies on ruminal saliva. The composition and output of sheep's saliva.  
1319 **Biochemical Journal**, v.43, n.1, p.99-109, 1949.  
1320
- 1321
- 1322 QUEIROZ, D.S., GOMIDE, J.A., MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base  
1323 de perfilhos de três gramíneas forrageiras. Digestibilidade *in vitro* e composição química.  
1324 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.53-60, 2000.  
1325
- 1326 SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características estruturais e  
1327 índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista**  
1328 **Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.626-634, 2009.  
1329

- 1330 SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; SILVA, G.P. et al. Estrutura do pasto de capim-  
1331 braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.39, n.10, p.2125-  
1332 2131, 2010.
- 1333
- 1334 SAS Institute Inc. SAS/STAT, User's Guide, release 6. 11.ed. Cary: SAS Institute. 1996.
- 1335
- 1336 SILVA, J.S.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3.ed.  
1337 Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- 1338
- 1339 STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. Variation in the  
1340 bite size of grazing cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.24, p.809-819,  
1341 1973.
- 1342
- 1343 SUPLICK, M.R.; READ, J.C.; MATUSON, M.A. et al. Switchgrass leaf appearance and  
1344 lamina extension rates in response to fertilizer nitrogen. **Journal of Plant Nutrition**, v.25,  
1345 p.21152127, 2002.
- 1346
- 1347 Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2. ed. Ithaca: Cornell University  
1348 Press, 1994. 476p.
- 1349
- 1350 VELÁSQUEZ, P.A.T.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A. et al. Composição química,  
1351 fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em  
1352 diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1206-1213, 2010.
- 1353
- 1354 WILMAN, D., MOGHADDAM, P.R. *In vitro* digestibility and neutral detergent fibre and  
1355 lignin contents of plant parts of nine forage species. **Journal of Agricultura Science**, v.131,  
1356 p.51-58. 1998.
- 1357
- 1358 WILSON, J.R., DEINUM, B., ENGELS, F.M. Temperature effects on anatomy and  
1359 digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. **Netherlands Journal**  
1360 **of Agricultural Science**, v.39, n.1, p.31-48, 1991.
- 1361
- 1362 WILSON, J.R., HATTERSLEY, P.W. Anatomical characteristics and digestibility of leaves  
1363 of *Panicum* and other grass genera of C4 photosynthetic pathway. **Australian Journal of**  
1364 **Agricultural Research**, v. 40, n.1, p.125-136, 1989.
- 1365
- 1366 WILSON, J.R. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass tiller. I.  
1367 Development rate, chemical composition, and dry matter digestibility. **Australian Journal of**  
1368 **Agricultural Research**, v.27, n.3, p.343-354, 1976.
- 1369

Tabela 1- Estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	Arapoty		Marandu		Paiaguás		Piatã		Xaraés		CV
	21	42	21	42	21	42	21	42	21	42	
Massa (Kg/ha)	10.103,7	8.882,8	9.677,1	10.393,3	9.606,22	10.753,3	12.272,4	12.405,6	8.806,3	11.762,5	59,22
Relação LF:C	0,8 b	1,0 ab	0,8 b	2,7 a	0,8 b	0,8 b	1,0 b	1,0 b	1,6 ab	0,9 b	67,47
L. Foliar (g/kg)	255,0	324,7	276,3	393,0	261,8	295,2	327,2	285,5	363,9	228,3	47,20
Colmo (g/kg)	331,0	320,7	360,9	139,2	333,9	510,7	372,1	290,9	360,9	281,5	40,99
Morto (g/kg)	414,0	354,6	362,7	467,8	404,2	194,1	300,7	423,6	275,2	490,2	50,41
Crescimento (cm)	19,83	23,8	18,0	20,7	18,5	23,0	21,0	27,7	20,2	26,5	36,79

Massa (*in natura*); LF, lâmina foliar; C, colmo. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 2 – Composição bromatológica da amostra total e lâmina foliar de cultivares de *Brachiaria brizantha* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	Arapoty		Marandu		Paiaguás		Piatã		Xaraés		CV	P
	21	42	21	42	21	42	21	42	21	42		
Amostra total												
MS	568,4 d	598,1 c	433,0 g	327, 4 i	681,1 a	453,8 h	669,8 b	516,3 f	664,8 b	536,2 b	0,356	0,0000
MO	942,7 abc	940,7abc	938,4abc	905,3 d	954,0 ab	929,3 bcd	929,0 bcd	938,8abc	965,7 a	920,0 cd	0,766	0,0004
PB	42,0 cd	33,4 d	44,9 c	56,2 a	40,2 cd	45,0 bc	45,7 bc	55,2 ab	33,3 d	34,5 d	5,912	0,0000
FDN	725,4 a	832,4 a	742,3a	795,8 a	834,4 a	754,0 a	772,3 a	740,6 a	798,9 a	801,4 a	3,817	0,0357
FDA	504,1	495,9	499,6	476,7	582,8	417,8	508,1	405,4	516,6	479,0	10,939	0,1954
Lâmina Foliar												
MS	350,3 h	759,3 a	470,0 f	247,9 i	584,0 c	430,8 g	594,5 b	482,6 e	483,9 e	510,5 d	0,127	0,0000
MO	922,8 ab	912,8abc	911,5 bc	889,1 d	918,0 ab	898,6 cd	916,9 ab	910,9 bc	927,7 a	912,8abc	0,429	0,0000
PB	116,2 ab	95,6 bc	107,3abc	86,3 bc	127,4 a	103,1 abc	105,7 abc	114,6 ab	81,9 c	94,5 bc	7,564	0,0036
FDN	637,8	652,3	623,4	733,5	587,1	609,5	658,8	564,5	776,2	662,5	8,525	0,0712
FDA	351,8 ab	296,8 ab	328,8 ab	399,1 a	292,4 ab	285,6 ab	340,8 ab	259,7 b	327,2 ab	318,6 ab	9,206	0,0275
Colmo												
MS	333,7 i	746,0 a	389,6 h	567,1 b	463,3 e	436,3 f	547,5 c	569,5 b	413,0 g	478,8 d	0,227	0,0000
MO	954,6 a	938,9bcd	937,2 cd	939,1bcd	952,2 ab	905,2 e abc	949,5 abc	926,1 d	958,7 a	939,4bcd	0,367	0,0000
PB	27,2 abc	31,9 ab	34,1 a	18, 5 c	31,3 ab	27, 1 abc	30,5 abc	35,7 a	21,1 bc	21,1 bc	11,367	0,0027
FDN	825,6 ab	770,3 c	806,3 bc	833,2 ab	826,7 ab	805,2 bc	837,4 ab	770,3 c	858,8 a	818,3 ab	1,466	0,0004
FDA	631,8 a	457,0 e	548,5bcd	518,5cde	599,1 ab	483,3 de	553,2 bc	461,4bcd	541,6bcd	512,7cde	3,297	0,0000

Resultados expressos em g/kg. MS, matéria seca; MO, matéria orgânica; PB, proteína bruta; FDN, fibra insolúvel em detergente neutro; FDA, fibra insolúvel em detergente ácido. Resultados expressos em g/kg. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 3 – Digestibilidade *in vitro* em inóculo bovino e ovino da amostra total e lâmina foliar de cultivares de *Brachiaria brizantha* aos 21 e 42 após rebrota.

	Arapoty		Marandu		Paiaguás		Piatã		Xaraés		CV	P
	21	42	21	42	21	42	21	42	21	42		
DIVMS – Amostra Total												
Bovino	549,1 ab	458,2 b	519,0 ab	505,2 ab	446,6 b	592,2 ab	580,5 ab	559,0 ab	535,3 ab	550,7 ab	5,183	0,0389
Ovino	538,7 a	456,8 c	557,8 a	486,4 bc	462,3 b	561,0 abc	569,3 a	542,5 abc	540,0 a	519,0 abc	3,917	0,0245
CV	3,565	2,629	10,065	0,524	3,768	0,307	0,704	1,274	4,659	7,033		
P	NS	NS	NS	0,0187	NS	0,0032	0,1086	0,1417	NS	NS		
DIVFDN – Amostra Total												
Bovino	362,5 a	343,0 b	413,3 a	357,5 ab	347,9 a	451,4 ab	449,6 a	390,9 ab	407,4 a	415,9 ab	6,822	0,0870
Ovino	352,7	294,2	392,6	325,6	335,4	402,0	426,5	368,5	375,1	378,4	9,370	0,1058
CV	7,224	3,871	1,368	4,219	6,731	5,672	3,960	3,232	19,418	12,622		
P	NS	0,0582	0,0643	0,1574	NS	0,1782	0,3155	0,2092	NS	NS		
DIVMS – Lâmina Foliar												
Bovino	812,9 ab	799,5 ab	781,8 ab	657,7 c	847,6 ab	786,0 ab	741,7 b	842,5 ab	727,9 b	768,1 b	2,581	0,0002
Ovino	825,1 a	805,7 a	817,5 a	615,7 b	799,3 a	781,5 a	736,2 a	745,0 a	736,0 a	748,8 a	3,696	0,0032
CV	3,802	4,105	4,665	3,709	4,417	1,821	1,250	1,850	1,095	1,102		
P	NS	NS	NS	0,2174	0,3151	NS	NS	0,0219	0,4161	0,1463		
DIVFDN – Lâmina Foliar												
Bovino	753,7 bc	704,1 ab	683,8 bc	533,4 c	850,8 a	682,2 ab	649,0 c	729,2 ab	662,6 c	639,0 b	3,662	0,0000
Ovino	757,1 abc	698,8 a	735,9 abc	474,7 b	810,9 abc	658,9 a	617,0 c	614,2 a	665,4 bc	599,2 a	5,651	0,0001
CV	3,847	6,808	6,979	2,316	4,217	3,173	3,962	5,274	4,371	1,476		
P	NS	NS	0,4029	0,0374	0,3730	0,3880	0,3302	0,0832	NS	0,0489		

Resultados expressos em g/kg. NS, não significativo. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

## ARTIGO 2

**Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* de cultivares de *Brachiaria***

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a estrutura do dossel, composição química-bromatológica (MS, MO, PB, FDN e FDA) e DIVMS e DIVFDN de gramíneas do gênero *Brachiaria*: *B. decumbens* cv. Basilisk e acesso D70; *B. humidicola*: cv. Tupi e Comum e, *B. ruziziensis* - acesso R 124), aos 21 e 42 dias de rebrota, frente à microbiota ruminal ovina e bovina, utilizando o teste de Tukey com significância de  $p < 0,05$ . Coletaram-se gramíneas de 20 canteiros (unidades experimentais) à 5 cm do solo, com 5 repetições por canteiro, respeitando as rebotas de 21 e 42 dias, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2 (cinco cultivares em duas idades de rebrota). A *B. decumbens* apresenta maior teor de MS na Basilisk (699,1 g/kg) e MO (941,2 g/kg para cultivar Basilisk e 943,6 para *humidicola comum*) aos 21 dias de rebrota. Conclui-se que houve efeito significativo na relação lâmina foliar:colmo, nas proporções de lâminas foliares, colmos e materiais mortos, como também no crescimento vegetativo para as cultivares avaliadas. A amostra total de *B. decumbens* cv. Basilisk se destaca dentre as demais avaliadas pelo maior valor de matéria seca e matéria orgânica aos 21 dias de rebrota; assim como os altos constituintes protéicos da amostra total e lâmina foliar da *ruziziensis* aos 21 dias de rebrota. Aos 21 dias de rebrota, houve efeito de inoculo (bovino vs ovino) na DIVMS da amostra total da *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. humidicola* cv. Tupi e na DIVMS e DIVFDN da lâmina foliar da *B. humidicola* cv. Tupi.

Termos para indexação: componente morfológico, qualidade de gramíneas, ruminantes, valor nutritivo.

**ABSTRACT:** This study aimed to assess canopy structure, chemical-chemical composition (DM, OM, CP, NDF and ADF) IVNDFD and IVDMD and gender grass *Brachiaria*: *B. decumbens* cv. Basilisk and access D70; *B. humidicola*: cv. Tupi and Common and *B. ruziziensis* - R 124 access), at 21 and 42 days of age, compared to sheep and bovine rumen microbiota using the Tukey test with significance set at  $p < 0.05$ . Were collected grass beds 20 (experimental units) to 5 cm of the soil, with 5 repetitions per site, respecting the rebotas of 21 and 42 days, in a completely randomized design in a factorial 5x2 (five cultivars in two regrowth ages). *B. decumbens* has a higher DM content in Basilisk (699.1 g/kg) and MO (941.2 g/kg to cultivate Basilisk and 943.6 for *humidicola* cv. comum) at 21 days of age. It was concluded that there was a significant effect on leaf blade: stem, in the proportions of leaf blades, stems and dead material, but also on vegetative growth for the cultivars. The total sample of *B. decumbens* cv. Basilisk stands out among the others evaluated by the higher value of dry matter and organic matter at 21 days of age; as well as the high protein constituents of the total sample and leaf blade *ruziziensis* at 21 days of age. At 21 days of age, there was inoculum effect (bovine vs sheep) in IVDMD of the total sample of *B. decumbens* cv. Basilisk and *B. humidicola* cv. Tupi and IVDMD and IVNDFD the leaf of *B. humidicola* cv. Tupi.

Index terms: morphological component, nutritional value, quality grasses, ruminants.

## Introdução

48  
49  
50 Forrageiras do gênero *Brachiaria* spp apresentam papel importante no Brasil, pois  
51 viabilizam a produção de ruminantes nos solos ácidos e de baixa fertilidade (Brighenti et al.,  
52 2011), predominates na região dos Cerrados, e ainda hoje constitui a base dos pastos  
53 cultivados no Estado do Mato Grosso do Sul (Ítavo et al., 2013). Tal gênero, de origem  
54 principalmente tropical e subtropical africana (Monteiro et al., 1974) inclui cerca de 100  
55 espécies como a *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* são muito utilizadas como  
56 plantas forrageiras na América Tropical (Keller-Grein et al., 1996).

57 Em geral, um baixo consumo tem sido observado, relacionado geralmente, aos baixos  
58 teores de proteína (PB) da forragem, entre outros fatores (Lascano, 1983). Neste contexto,  
59 enfatiza-se a importância dos conceitos de valor nutritivo e de valor alimentício das  
60 forrageiras (Gomide & Queiroz, 1994).

61 Quando a forragem é a única fonte de alimento, ela deve fornecer o total de energia,  
62 proteína, vitaminas e minerais necessários para a produção animal. Segundo Moore &  
63 Sollenberger (1997), se estes são adequados, a produção animal será função do consumo de  
64 energia digestível (ED), uma vez que é alta a correlação entre o consumo de ED e ganho de  
65 peso. Na formulação de uma dieta completa para ruminantes deve-se considerar o  
66 fornecimento de níveis adequados de matéria seca (MS), energia, proteína bruta (PB), fibra  
67 em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), além de  
68 minerais e vitaminas. A ingestão de MS é o fator mais importante na determinação do  
69 desempenho animal, pois é o ponto responsável pelo ingresso de nutrientes, principalmente  
70 energia e proteína, necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção (Noller  
71 et al., 1997).

72 Tradicionalmente, as forrageiras têm sido avaliadas por meio de estimativas da  
73 composição química e da digestibilidade *in vitro*. Os componentes químicos de um alimento

74 se encontram no conteúdo celular, onde os compostos solúveis são encontrados, e na parede  
75 celular, formada por componentes estruturais, cuja disponibilidade para o ruminante depende  
76 da fermentação por microorganismos. Dentre eles, destacam-se os teores de PB, no conteúdo  
77 celular, e de fibra em detergente neutro (FDN), na parede celular. Normalmente, estes  
78 componentes guardam estreita correlação com a digestibilidade de forrageiras (Wilson e  
79 Hattersley, 1989; Queiroz et al., 2000). A lignina (LIG) tem sido reconhecida como o  
80 principal componente químico a limitar a digestibilidade de forrageiras (Wilson et al., 1991;  
81 Hatfield et al., 1999). O principal mecanismo de inibição parece ser por meio do impedimento  
82 físico do acesso ao centro de reação de constituintes potencialmente digestíveis, como a  
83 hemicelulose e a celulose, o que reduz a digestibilidade da forragem (Jung & Deetz, 1993).

84 A composição química e a digestibilidade variam, entre outros fatores, com a espécie,  
85 o estágio de maturidade, os fatores climáticos e o nível de inserção da folha no perfilho  
86 (Wilson, 1976; Wilson et al., 1991; Queiroz et al., 2000).

87 Lâminas foliares, comparadas em mesmo estágio de desenvolvimento, apresentam  
88 gradiente de aumento nos teores de parede celular e decréscimo nos teores de proteína e na  
89 digestibilidade, da base para o topo do perfilho (Wilson, 1976).

90 De acordo com Buxton & Fales (1994), nenhum fator isolado influencia tanto a  
91 qualidade da forragem quanto o estágio de desenvolvimento da planta, entretanto, o ambiente  
92 em que a planta se desenvolve modifica o impacto da idade. Por outro lado, o avanço na idade  
93 da folha resulta em incremento nos componentes da parede celular e queda nos coeficientes  
94 de digestibilidade e nos teores de proteína bruta (Wilman & Moghaddam, 1998). Euclides et  
95 al. (1990) e Leite & Euclides (1994) complementam que, no início do estágio vegetativo, o  
96 teor de PB e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) dos pastos tropicais são  
97 geralmente altos. À medida que as plantas amadurecem, ocorrem espessamento e lignificação  
98 da parede e redução do conteúdo celular; a concentração dos componentes potencialmente

99 digestíveis decresce e a de fibra aumenta. Segundo Blaser (1994), a produção animal em  
100 pastagens tropicais é severamente restringida, devido ao rápido amadurecimento das plantas  
101 forrageiras e à conseqüente redução da disponibilidade e proporção de folhas verdes no  
102 relvado, ao aumento do teor de fibras e à redução do teor de PB e da digestibilidade da  
103 forragem disponível.

104 Duple et al. (1971) verificaram que os teores de FDN de gramíneas tropicais variaram  
105 de 45 a 82% da MS; as amostras com teores mais baixos de FDN apresentaram maiores  
106 valores de digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN), até 82% e aquelas com teores mais  
107 altos de FDN, valores mais baixos de DIVFDN, em torno de 36%. Os teores de FDN e a  
108 DIVFDN são influenciados principalmente pela maturidade do perfilho e menos pela espécie  
109 forrageira. Duple et al. (1971) e Guerrero et al. (1984) correlacionaram desempenho de  
110 animais em pastejo com oferta e qualidade da forragem disponível. Quando a digestibilidade  
111 *in vitro* da MS (DIVMS) da forragem decresceu, maior oferta de forragem foi necessária para  
112 atingir o ponto de máximo ganho de peso ou para manter o peso dos animais. Dentro dos  
113 limites desses estudos, quanto maior a DIVMS, mais elevado foi o ganho máximo de peso e  
114 menor disponibilidade de forragem foi necessária para atingir esse ponto.

115 Objetivou-se com este trabalho avaliar a estrutura do dossel, composição  
116 bromatológica e, as respostas de digestibilidade *in vitro* dos componentes morfológicos de  
117 gramíneas do gênero *Brachiaria* aos 21 e 42 dias de rebrota, frente à microbiota ruminal  
118 ovina e bovina.

## 119 **Material e Métodos**

120 O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em parceria  
121 com o laboratório de Biotecnologia Aplicado à Nutrição Animal - Universidade Católica Dom  
122 Bosco e Embrapa Gado de Corte - MS. Avaliaram-se neste experimento cultivares *in natura*  
123 de *Brachiaria*, provenientes de canteiros na Embrapa Gado de Corte (latitude 20°27'S,

124 longitude 54°37'W e altitude de 530), localizada na cidade de Campo Grande, MS. O tipo de  
125 solo utilizado foi o Latossolo Roxo Álico Distrófico. O clima predominante em Campo  
126 Grande, conforme a classificação Koppen é do tipo tropical chuvoso, subtipo AW,  
127 caracterizado por ocorrência bem definida de um período seco durante os meses mais frios do  
128 ano (abril a setembro) e um período chuvoso durante os meses de verão (outubro a março)  
129 com precipitação pluvial média anual de 1469 mm. A temperatura média anual é de 23 °C.

130 Para formação das amostras e avaliação da estrutura do dossel, forrageiras instituídas  
131 em dezembro de 2011 foram colhidas em época chuvosa, aos 21 e 42 dias de rebrota após  
132 padronização da altura a 20 cm do solo. Foram amostradas 5 cultivares: *B. decumbens* cv.  
133 Basilisk e acesso D70; *B. humidicola*: cv.Tupi e Comum e, *B. ruziziensis* - acesso R 124). A  
134 área experimental foi constituída de 20 canteiros (unidades experimentais). Para formação das  
135 amostras compostas, cada canteiro foi subdividido em duas partes com objetivo de preservar  
136 as rebrotas de 21 e 42 dias. Partes aéreas foram coletadas à 5 cm do solo pelo método do  
137 quadrado 0,5 x 0,5m, com 5 repetições em cada subdivisão de cada canteiro, em 4 canteiros (4  
138 x 4) para cada cultivar, totalizando 20 amostras por cultivar, em delineamento inteiramente  
139 casualizado, em esquema fatorial 5x2 (cinco cultivares em duas idades de rebrota).

140 Para avaliação da massa da forragem, seguiu-se a metodologia de Machado et al. (2007)  
141 e Santos et al. (2010). Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no  
142 laboratório, pesada e subdividida em duas partes. Uma das subamostras foi pesada,  
143 acondicionada em saco de papel e colocada em estufa com ventilação forçada, a 55°C,  
144 durante 72 horas, quando novamente foi pesada. A outra subamostra foi separada em lâmina  
145 foliar, colmo e material morto. A inflorescência e a bainha foliar vivas foram incorporadas à  
146 fração colmo. A parte da lâmina foliar que não apresentava sinais de senescência foi  
147 incorporada à fração lâminas foliares. As partes do colmo e da lâmina foliar senescentes e  
148 mortas foram incorporadas à fração material morto. Após a separação, os componentes dos

149 cultivares avaliados foram pesados e secos em estufa de circulação forçada, a 55°C, durante  
150 72 horas. A relação lâminas foliares/colmos foi obtida pela divisão da massa de lâminas  
151 foliares pela massa de colmos.

152 O crescimento vegetativo do dossel foi determinado em seis diferentes pontos em cada  
153 unidade experimental, marcados para medições nas diferentes idades de rebrota avaliados.  
154 Sobre os dosseis, foram dispostos filmes plástico transparente 21 x 30 cm, determinando a  
155 altura com o auxílio de uma régua, conforme proposto por Machado et al. (2007).

156 Após a coleta das gramíneas, realizou-se redução do teor de umidade pelo Método  
157 INCT-CA G-001/1 para armazenagem a 25°C para análise bromatológica. As amostras pré-  
158 secas foram utilizadas para avaliação da secagem definitiva (Método INCT-CA G-003/1),  
159 matéria orgânica (Método INCT-CA M-001/1), nitrogênio total (proteína bruta) (Método  
160 INCT-CA N-001/1), fibra insolúvel em detergente neutro (Método INCT-CA F-001/1) e em  
161 detergente ácido (Método INCT-CA F-0098/1), conforme Detman et al. (2012).

162 Para ensaios de digestibilidade *in vitro* da amostra total e da lâmina foliar, incubaram-  
163 se as amostras em inoculo bovino e ovino. Pesaram-se 0,5g das amostras em sacos  
164 confeccionados em TNT (Tecido-não tecido, 100% polipropileno), dimensões de 4x4cm,  
165 observando a relação de 20 mg de matéria seca por cm<sup>2</sup> de superfície. A incubação foi  
166 realizada em agitação constante a 39°C em jarros de fermentação, conforme sugerido por  
167 Lopes et al. (2010), utilizando trélicas por forrageira, além de três sacos vazios (“prova em  
168 branco”) e três contendo a “forrageira-padrão”, totalizando 30 sacos em cada jarro de  
169 fermentação.

170 A solução tamponada dispensada nos jarros de fermentação foi obtida de uma mesma  
171 alíquota (com pH final igual a 6,8), processada em quantidade suficiente para atender à  
172 demanda do experimento. Cada jarro de incubação continha 1.600 mL da solução tampão  
173 McDougal (1949) e 400 mL de inóculo ruminal bovino (proveniente de três vacas cruzadas

174 nelore x angus) ou ovino (de cinco animais SRD), ambos fistulados no rúmen e dotados de  
175 cânula de silicone (Kehl Ind. Com.Ltda.- São Carlos, SP, Brasil) e adaptados à forragem  
176 verde. Os procedimentos de coleta e processamento de inóculo ruminal foram rotineiramente  
177 adotados pelo laboratório de Biotecnologia Aplicado à Nutrição Animal, seguindo as  
178 recomendações de Silva e Queiroz (2002). A inoculação foi realizada com a purga do  
179 oxigênio através de vazão com CO<sub>2</sub>. Depois de 48 horas de incubação, foram adicionados 40  
180 mL de HCL 6N e 8g de pepsina em cada jarro, permanecendo por 24 horas adicionais,  
181 simulando a digestão abomasal. Após este novo período, realizaram-se os procedimentos de  
182 lavagem, secagem (105°C) e pesagem dos sacos, visando os cálculos de digestibilidade *in*  
183 *vitro* da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* da fração insolúvel em detergente  
184 neutro (DIVFDN) (Vesásquez et al., 2010; Dias et al., 2008).

185 Todos os dados foram analisados utilizando o teste de tukey, do SAS (1996) (SAS  
186 Inst. Inc., Cary, NC), utilizando nível de significância de  $P < 0,05$ .

187

## 188 **Resultados e Discussão**

189 As estruturas dos dosséis das *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* estão  
190 apresentadas na Tabela 1.

191 Na análise comparativa entre as cultivares, a produção de massa não obteve diferença  
192 significativa ( $p > 0,05$ ).

193 Foi observado efeito ( $p < 0,05$ ) na relação lâmina foliar:colmo, nas proporções de  
194 lâminas foliares, colmos e materiais mortos, como também no crescimento vegetativo, quando  
195 comparadas as cultivares. O hábito estolonífero da *B. humidicola*, fortemente radicantes nos  
196 nós, ramificando em novas plantas (Valle et al., 2011), favoreceu maior resíduo durante a  
197 padronização do corte das forrageiras à 20 cm do solo para análise da rebrota. Segundo Silva  
198 et al. (2012), maiores resíduos culminam em mais carboidratos de reserva para uma rebrota

199 mais vigorosa, com acréscimos nos aparecimentos das lâminas foliares na cv. Tupi (406,3  
200 g/kg aos 21 dias de rebrota) e colmos na cv. comum (651,4 g/kg aos 42 dias), observados  
201 neste estudo – Tabela 1. A possibilidade da rebrota, conforme os estudos de Marcelino et al.  
202 (2006), acarreta em maior alongamento foliar, devido à maior renovação dos tecidos, com  
203 incremento na proteína bruta, relacionado ao espessamento da parede celular (Santos et al.,  
204 2004). De posse destas informações, acrescenta-se ainda que o alongamento do colmo em  
205 gramíneas tropicais se deve ainda a dois motivos principais: baixa frequência de desfolhação e  
206 florescimento (Gomes et al., 2012), e pode ser em resposta à necessidade de se expor as folhas  
207 mais jovens na parte superior do dossel, onde a luz é mais abundante, uma vez estabelecida a  
208 competição por luz entre os perfilhos (Santos et al., 2010; Santos et al., 2009).

209 Somado à maior fração viva, a menor senescência das gramíneas *B. humidicola* aos 21  
210 dias de rebrota – Tabela 1), favoreceu o balanço positivo do número de folhas vivas,  
211 importantes no manejo e na manutenção do valor nutritivo das forrageiras.  
212 Comparativamente, as lâminas foliares da *B. humidicola* são morfológicamente mais finas (de  
213 0,5 à 0,8 cm de largura), quando comparadas às *B. decumbens* (em média 1,5 cm de largura) e  
214 *B. ruziziensis* (de 10 a 15 cm de largura) (Brito & Rodella, 2002; Valle et al., 2011), com  
215 menor sombreamento (inferior à 65%) e conseqüentemente menor senescência e/ou morte de  
216 perfilhos jovens e folhas mais velhas, como citado por Santos et al. (2010); Santos et al.  
217 (2009) e Paciullo et al. (2007). Lâminas foliares em expansão, especialmente aquelas de nível  
218 intermediário de inserção no perfilho, percorrem maior trajeto entre seu ponto de conexão  
219 com a região meristemática e a extremidade do pseudocolmo e, conseqüentemente atingem  
220 maior tamanho (Santos et al., 2010). Quando comparadas as idades de rebrota, as datas de  
221 amostragem não geraram significância no crescimento vegetativo – Tabela 1.

222 Na explicativa da qualidade nutricional das forrageiras, estão descritas na Tabela 2, as  
223 composições bromatológicas da amostra total, lâminas foliares e colmos dos dosséis das *B.*  
224 *decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis*.

225 Na análise comparativa entre as idades produtivas da amostra total, a *B. decumbens*  
226 apresenta maior teor de MS na Basilisk (699,1 g/kg) e MO (941,2 g/kg para cultivar Basilisk e  
227 943,6 para *humidicola comum*) aos 21 dias de rebrota- Tabela 2. Os maiores constituintes  
228 protéicos nestas frações foram superiores à média de 38,1 g/kg encontrada por Moraes et al.  
229 (2005); 23,8 g/kg citado por Santos et al. (2004) e 90 g/kg descrita por Leite et al., (2005),  
230 ambos conduzidos na época da seca, com redução do extrato folhoso do relvado. As  
231 comparativas qualificam a *B. decumbens* aos 21 dias de rebrota do estudo, como boa preditiva  
232 na qualidade nutricional para ruminantes.

233 Visto que a FDN é o resíduo insolúvel em detergente neutro, constituído de celulose,  
234 hemicelulose, lignina e sílica e a FDA a fração deste resíduo, que é insolúvel em detergente  
235 ácido e composta de celulose, lignina e sílica, qualquer alteração nestes compostos irá alterar  
236 os valores de FDN e FDA (Rosa et al., 1998). O FDN e FDA da amostra total de *B.*  
237 *decumbens* encontradas neste trabalho são inferiores à média encontrada nos ensaios de  
238 Moraes et al. (2005) aos 30 dias de rebrota, com 832,4 g/kg, porém mais próximas aos  
239 resultados de Santos et al., (2004) (média de 80,90 g/kg). A premissa é vantajosa pois, o  
240 aumento na participação dos carboidratos fibrosos na dieta de ruminantes diminui a proporção  
241 de frações mais digestíveis, resultando na diminuição no teor de energia (Guimarães Júnior et  
242 al., (2010).

243 O teor de proteína bruta das amostras é essencialmente a somatória das contribuições  
244 das diversas frações da proteína, como os compostos nitrogenados não protéicos, rapidamente  
245 degradados no rúmen como amônia, peptídeos, nitratos, nitritos e aminoácidos. Há limite  
246 máximo para concentração protéica destas frações pois são tóxicos em altas concentrações

247 (Santos et al., 2004). Como esperado, a proteína bruta das lâminas foliares (Tabela 2) são  
248 superiores às encontradas nos colmos, ressaltando as folhas de *Ruziziensis* (144 g/kg), aos 42  
249 dias de rebrota. Os níveis de proteína bruta da lâminas foliares aos 21 e 42 dias de rebrota são  
250 superiores à média de 60,4 g/kg encontrados por Santos et al. (2004) no período da seca  
251 porém, se aproximam dos níveis encontrados sob sol pleno por Paciullo et al. (2007) 96,0  
252 g/kg, que adotaram intervalos de corte de 35 dias. Para as cultivares *Basilisk*, *D70*, *H. comum*  
253 e *Tupi*, evidencia-se que períodos de descanso acima de 42 dias decrescem os níveis  
254 protéicos. A proteína bruta depositada no colmo da *B. ruziziensis* aos 21 (50,1 g/kg) e 42  
255 (49,5 g/kg) – Tabela 2, superou os níveis de 46,6 g/kg encontrados por Paciullo et al. (2007).

256 Carvalho et al. (2010) acrescentam que 17,5 g/kg do remanescente da fração insolúvel  
257 em detergente ácido, é lignina, que inibem o processo de decomposição dos resíduos vegetais,  
258 consequentemente, influenciando o acúmulo de palhada na superfície do solo. Aumentando a  
259 fração dos componentes estruturais da parede celular vegetal, principalmente da lignina,  
260 diminui o conteúdo celular, comprometendo o tamanho e a taxa de bocado, comprometendo a  
261 taxa de bocado pelos ruminantes (Pompeu et al., 2009). Plantas com menos carboidratos  
262 estruturais (resíduos da FDA), possuem maior eficiência na ciclagem de nutrientes, efeitos  
263 benéficos sobre os rendimentos das culturas (Carvalho et al., 2010).

264 Os teores de FDN e FDA foram maiores ( $p < 0,05$ ) no colmo do que nas lâminas  
265 foliares (Tabela 2), independente da forrageira e idades de rebrota avaliadas. Esses resultados  
266 estão de acordo com a literatura, em que para diferentes espécies de forrageiras, observou-se o  
267 melhor valor nutritivo da lâminas foliares em comparação ao do colmo, como citado por  
268 Paciullo et al. (2007).

269 Dados acerca da digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da fibra insolúvel em  
270 detergente neutro das *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* aos 21 e 42 dias de rebrota  
271 estão descritas na Tabela 3. Não houve efeito ( $p > 0,05$ ) na DIVFDN da amostra total e lâmina

272 foliar, na comparativa entre as cultivares e idades de rebrota quando as amostras foram  
273 incubadas com inoculo bovino.

274 Diante da flora ruminal ovina, a DIVMS da amostra total da *B. decumbens*, *B.*  
275 *ruzizensis* e *B. humidicola* Tupi foram maiores aos 21 dias de rebrota (611,2 g/kg na Basilisk;  
276 599,2 g/kg na D70, 613,4 g/kg na *B. ruzizensis* e 631,8 g/kg)- Tabela 3. Com a separação  
277 morfológica das lâminas foliares, a digestibilidade da matéria seca foi maior aos 21 dias na  
278 Basilisk, D70, Tupi e *B. ruzizensis*. Consideram-se os resultados de diestibilidade *in vitro* da  
279 matéria seca satisfatórios pois, são superiores à 50 g/kg, conforme Leite et al. (2005),  
280 qualificando-as como plantas de boa qualidade nutricional, que não comprometeriam o  
281 desempenho animal, mesmo na premissa de queda na colonização microbiana de 0,1 a 0,2%  
282 por dia, com o aumento da idade fisiológica da planta (Santos et al., 2004).

283 As média descritas de DIVFDN da amostra total foram inferiores à da matéria seca,  
284 fato esperado porém, contrapõem os resultados de Paciullo et al. (2001), que afirmaram que  
285 com o desenvolvimento da planta ao longo do período de descanso, a significância estaria  
286 relacionada aos metabólitos oriundos da fotossíntese, que outrora converter-se-iam em  
287 componentes estruturais. A solubilização de parte da hemicelulose, em razão da expansão da  
288 fração fibrosa, possivelmente aumentou a disponibilidade de substratos fermentecíveis,  
289 proporcionando condições adequadas para maior desenvolvimento microbiano. A redução das  
290 ligações intermoleculares das pontes de hidrogênio e do tipo de éster entre a lignina e a  
291 hemicelulose permite a liberação desta ao ataque pelas bactérias do rúmen, além da possível  
292 presença de elevados conteúdos de carboidratos prontamente fermentecíveis (Rosa et al.,  
293 1998).

294

295

296

297

### Conclusões

298 Houve efeito significativo na relação lâmina foliar:colmo, nas proporções de lâminas  
299 foliares, colmos e materiais mortos, como também no crescimento vegetativo para as  
300 cultivares avaliadas.

301 A amostra total de *B. decumbens* cv. Basilisk se destaca dentre as demais avaliadas  
302 pelo maior valor de matéria seca e matéria orgânica aos 21 dias de rebrota; assim como os  
303 altos constituintes protéicos da amostra total e lâmina foliar da *ruzizensis* aos 21 dias de  
304 rebrota.

305 Aos 21 dias de rebrota, houve efeito de inoculo (bovino vs ovino) na DIVMS da  
306 amostra total da *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. humidicola* cv. Tupi e na DIVMS e DIVFDN  
307 da lâmina foliar da *B. humidicola* cv. Tupi.

308

309

### Referências

310

311 BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e  
312 desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A.M. (Ed.).  
313 **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos  
314 Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.279-335.

315

316 BUXTON, D.R., FALES, S.L. Plant environment and quality. In: FAHEY, G.C. (Ed.) **Forage**  
317 **quality, evaluation, and utilization**. Madison: America Society of Agronomy, Crop Sci.  
318 Society of America, Soil Sci. Society of America, 1994. p.155-99.

319

320 BRIGHENTI, A.M.; SOBRINHO, F.S.; ROCHA, W.S.D.; MARTINS, C.E.; DEMARTINI,  
321 D.; COSTA, T.R. Suscetibilidade diferencial de espécies de braquiária ao herbicida glifosato.  
322 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1241-1246, 2011.

323

324 BRITO, C.; RODELLA, R.A. Caracterização morfo-anatômica da folha e do caule de  
325 *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf e *B. humidicola* (Rendle) Schweick.  
326 (Poaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.221-228, jun. 2002.

327

328 CARVALHO, A.M.; DANTAS, R.A.; COELHO, M.C. et al. **Teores de hemiceluloses,**  
329 **celulose e lignina em plantas de cobertura com potencial para sistema plantio direto no**  
330 **cerrado**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2010, 15p. (Boletim de Pesquisa e  
331 Desenvolvimento).

332

333 DETMAN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T. et al. **Métodos para análise**  
334 **de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012.

- 335  
336 DIAS, F.J.; JOBIM, C.C.; BRANCO, A.F. et al. Effect of sources of phosphorus on “in vitro”  
337 digestibility of dry matter, organic matter and total digestible nutrients of Mombaça grass  
338 (*Panicum* Jacq. Cv. Mombaça). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 211-220, 2008.
- 339 DUBLE, R.L.; LANCASTER, J.A.; HOLT, E.C. Forage characteristics limiting animal  
340 performance on warmseason perennial grasses. **Agronomy Journal**, v.63, n.3, p.795-798,  
341 1971.
- 342  
343 EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA, J.M. et al. Avaliação de forrageiras tropicais  
344 manejadas para produção de feno em pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.3,  
345 p.393-407, 1990.
- 346  
347 GUIMARÃES JÚNIOR, R.; VILELA, L.; MARCHÃO, R.L. et al. **Massa seca, composição**  
348 **química e proporções de *Brachiaria ruziziensis* e de resteva de milho em área de**  
349 **integração lavoura-pecuária (ILP) on oeste baiano**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados,  
350 2010, 15p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- 351  
352 GOMES, M.B.; SANTOS, V. L.B.; CASTRO, J.A.L.A. et al. Morfogênese na germinação e  
353 na fase de estabelecimento da *Brachiaria ruziziensis* submetida à adubação nitrogenada e  
354 potássica. **Ciência rural**, 2012. Disponível em:  
355 <<http://www.scielo.br/pdf/cr/2012nahead/a35412cr3524.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2014.
- 356  
357 GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Valor alimentício das Brachiarias. In: SIMPÓSIO SOBRE  
358 MANEJO DA PASTAGEM, 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação de  
359 Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.223-248.
- 360  
361 GUERRERO, J.N.; CONRAD, B.E.; HOLT, E.C. et al. Prediction of animal performance on  
362 bermudagrass pasture from available forage. **Agronomy Journal**, v.76, p.577-580, 1984.
- 363  
364 HATFIELD, R.D., RALPH, J., GRABBER, J.H. Cell wall structural foundations: molecular  
365 basis for improving forage digestibilities. **Crop Science**, 39:27-37. 1999.
- 366  
367 ÍTAVO, C.C.B.F; LEMOS, R.A.A.L. DIAS, A.M. **Campo agrostológico de Mato Grosso do**  
368 **Sul**. Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2013. 131p.
- 369  
370 JUNG, H.G., DEETZ, D.A. Cell wall lignification and degradability. In: JUNG, H.G.,  
371 BUXTON, D.R., HATFIELD, R.D. et al. (Eds.) **Forage cell wall structure and**  
372 **digestibility**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Sci. Society of America, Soil  
373 Sci. Society of America, 1993.p.315-346.
- 374  
375 KELLER-GREIN, G.; MAASS, B.L.; HANSON, J. Natural variation in *Brachiaria* and  
376 existing germoplasma collections. In: Miles, J.W.; Mass, B.L.; Valle C.B., ed. *Brachiaria:*  
377 *Biology, Agronomy, and Improvement*. Cali: CIAT/Brasília: **EMBRAPA-CNPGC**, 1996.  
378 P.16-42.
- 379  
380 LASCANO, C. Factores edáficos y climáticos que intervienen en El consumo y la selección  
381 de plantas forrajeras bajo pastoreo. In: PALADINES, O.; LASCANO, C. (Ed.).  
382 **Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas: metodologías de**  
383 **evaluación**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, 1983. p.49-64.
- 384

- 385 LOPES, F.C.F.; DORNELAS, R.A.C.; PORTUGAL, J.A.B. et al. Digestibilidade da matéria  
386 seca de silagens de milho e de suplementos concentrados determinada por procedimentos in  
387 vitro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1167-1173,  
388 2010.
- 389  
390 LEITE, G.G.; COSTA, N.L.; GOMES, A.C. Efeito da época de diferimento sobre a produção  
391 de gramíneas na região dos cerrados do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4,  
392 p.413-418,2005.
- 393  
394 LEITE, G.G.; EUCLIDES V.P. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO  
395 SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação  
396 de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.267-297.
- 397  
398 MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G. Estrutura do dossel em pastagens de  
399 capim-Marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária**  
400 **Brasileira**, v.42, n.10, p.1495-1501, 2007.
- 401  
402 MARCELINO, K.R.A., NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C. et al. Características  
403 morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-Marandu submetido a  
404 intensidades e frequências de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p. 2243-  
405 2252. 2006.
- 406  
407 McDOUGAL, E.I. Studies on ruminal saliva. The composition and output of sheep's saliva.  
408 **Biochemical Journal**, v.43, n.1, p.99-109, 1949.
- 409 MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Avaliação Qualitativa da  
410 Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob Pastejo, no Período da Seca, por  
411 Intermédio de Três Métodos de Amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1,  
412 p.30-35, 2005.
- 413  
414 MONTEIRO, M.C.C.; LAICAS, O.D.; SOUTO, S.M. Estudo de seis espécies forrageiras do  
415 gênero *brachiaria*. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.9, p.17-20, 1974.
- 416  
417 MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO  
418 INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG.  
419 **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.59-80.
- 420  
421 NOLLER, C.H., NASCIMENTO JR., D., QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais  
422 em pastejo. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. SIMPÓSIO SOBRE  
423 MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. Produção de bovinos a pasto. **Anais...**  
424 Piracicaba: FEALQ, 1997. p.319-352.
- 425  
426 PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M. et al. Morfofisiologia e valor  
427 nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa**  
428 **Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.573-579, 2007.
- 429  
430 PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. et al. Composição Química e  
431 Digestibilidade *In Vitro* de Lâminas Foliares e Colmos de Gramíneas Forrageiras, em Função  
432 do Nível de Inserção no Perfilho, da Idade e da Estação de Crescimento I. **Revista Brasileira**  
433 **de Zootecnia**, v.30, n.3, p.964-974, 2001.
- 434

- 435 POMPEU, R.C.F.F.; SILVA, R.G.; REGADAS FILHO, J.G.L. et al. Crescimento e estrutura  
436 do capim-braquiária com diferentes lâminas de irrigação e idades de corte. In 46º Reunião da  
437 Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009, Maringá. PR. **Anais...** Maringá, PR: Editora SBZ,  
438 2009.
- 439  
440 QUEIROZ, D.S., GOMIDE, J.A., MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base  
441 de perfilhos de três gramíneas forrageiras. Digestibilidade *in vitro* e composição química.  
442 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.53-60, 2000.
- 443  
444 ROSA, B.; REIS, R.A.; RESENDE, K.T. et al. Valor Nutritivo do Feno de *Brachiaria*  
445 *decumbens* Stapf cv. Basilisk Submetido a Tratamento com Amônia Anidra ou Uréia. **Revista**  
446 **Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.815-822, 1998.
- 447  
448 SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. et al. Avaliação de Pastagem Diferida  
449 de *Brachiaria decumbens*. Características Químico-Bromatológicas da Forragem Durante a  
450 Seca1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.203-213, 2004.
- 451  
452 SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características estruturais e  
453 índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista**  
454 **Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.626-634, 2009.
- 455  
456 SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; SILVA, G.P. et al. Estrutura do pasto de capim-  
457 braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.39, n.10, p.2125-  
458 2131, 2010.
- 459  
460 SAS Institute Inc. SAS/STAT, User's Guide, release 6. 11.ed. Cary: SAS Institute. 1996.
- 461  
462 SILVA, J.S.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed.  
463 Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- 464  
465 SILVA, T.C.; PERAZZO, A.F.; MACEDO, C.H.O. et al. MORFOGÊNESE E ESTRUTURA  
466 DE *BRACHIARIA DECUMBENS* EM RESPOSTA AO CORTE E ADUBAÇÃO  
467 NITROGENADA. **Archivos de Zootecnia**, v.61, n.233, p.91-102. 2012.
- 468  
469 VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Gênero *Brachiaria*. In:  
470 FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. Plantas Forrageiras, Editora Viçosa: Universidade  
471 Federal de Viçosa, 2011, 537p.
- 472  
473 VELÁSQUEZ, P.A.T.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A. et al. Composição química,  
474 fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em  
475 diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1206-1213, 2010.
- 476  
477 WILMAN, D., MOGHADDAM, P.R. *In vitro* digestibility and neutral detergent fibre and  
478 lignin contents of plant parts of nine forage species. **Journal of Agricultura Science**, v.131,  
479 p.51-58. 1998.
- 480  
481 WILSON, J.R., DEINUM, B., ENGELS, F.M. Temperature effects on anatomy and  
482 digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. **Netherlands Journal**  
483 **of Agricultural Science**, v.39, n.1, p.31-48, 1991.
- 484

485 WILSON, J.R., HATTERSLEY, P.W. Anatomical characteristics and digestibility of leaves  
486 of *Panicum* and other grass genera of C4 photosynthetic pathway. **Australian Journal of**  
487 **Agricultural Research**, v. 40, n.1, p.125-136, 1989.

488  
489 WILSON, J.R. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass tiller. I.  
490 Development rate, chemical composition, and dry matter digestibility. **Australian Journal of**  
491 **Agricultural Research**, v.27, n.3, p.343-354, 1976.

Tabela 1- Estrutura do dossel de *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk		<i>B. decumbens</i> acesso D70		<i>B. humidicola</i> cv. Comum		<i>B. humidicola</i> cv. Tupi		<i>B. ruziziensis</i> Acesso R 124		CV
	21	42	21	42	21	42	21	42	21	42	
	Massa (Kg/ha)	6.127,0	4.540,0	6.082,0	5.700,0	8.783,3	8.140,0	7.623,0	5.166,8	7.244,0	
Relação LF:C	0,8 abc	1,2 ab	1,1 abc	1,5 a	0,5 bc	0,3 c	1,2 abc	1,2 ab	0,9ab	1,0 abc	24,31
L. Foliar (g/kg)	236,1 abc	361,9abc	316,7abc	196,8 bc	236,5abc	130,0 abc	406,3 ab	403,1 ab	303,8abc	213,2 abc	21,32
Colmo (g/kg)	268,2 ab	291,9 ab	300,8 ab	124,0 b	445,1 ab	651,4 a	341,1 ab	322,9 ab	331,6 ab	210,5 b	29,17
Morto (g/kg)	495,7 ab	346,1 ab	382,5 ab	679,1 a	318,4 ab	218,6 b	252,6 b	274,0 b	364,6 ab	576,3 ab	25,58
Crescimento (cm)	20,5 ab	24,0 ab	15,0 ab	17,0 ab	11,5 ab	18,0 ab	12,0 ab	140,0 ab	20,5 ab	28,0 a	25,9

Massa (*in natura*); LF, lâmina foliar; C, colmo. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 2 – Composição bromatológica da amostra total e lâmina foliar da *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk		<i>B. decumbens</i> acesso D70		<i>B. humidicola</i> cv. Comum		<i>B. humidicola</i> cv. Tupi		<i>B. ruziziensis</i> Acesso R 124		CV	P
	21	42	21	42	21	42	21	42	21	42		
	Amostra total											
MS	699,1 a	480,6 f	524,7 c	398,4 j	444,3 g	564,6 b	502,9 d	433,2 h	498,3 e	424,8 i	0,195	0,0000
MO	941,2 a	925,9 c	940,4 ab	922,7 c	943,6 a	907,2 d	939,3ab	902,7 d	929,9 bc	922,5 c	0,293	0,0000
PB	49,8 abcd	47,5 abcde	57,8 ab	54,9 abc	39,4 cde	42,6 bcde	37,2 de	31,3 e	48,3 abcd	61,9 a	9,013	0,0006
FDN	776,3	743,8	802,3	798,0	769,3	772,5	801,9	869,4	572,8	810,4	9,201	0,0966
FDA	437,0 cde	398,4 e	483,8 abc	441,5 bcde	505,9 a	410,8 de	497,5ab	457,7abcd	425,5 cde	442,9 bcde	3,297	0,0003
Lâmina Foliar												
MS	678,9 b	416,7 h	392,7 i	497,3 d	422,8 gh	518,3 c	488,8 e	460,1 f	425,8 g	689,0 a	0,332	0,0000
MO	924,5 b	899,5 c	926,7 b	896,6 c	919,0 b	883,0 d	921,6 b	886,4 d	945,7 a	885,0 d	0,265	0,0000
PB	102,3 abcd	93,7 abcd	138,9 ab	104,9 abcd	80,2 bcde	39,6 e	62,2cde	49,5 de	117,3 abc	144,2 a	16,028	0,0004
FDN	613,0 cd	608,0 cd	600,0 d	668,4 bcd	680,3 bcd	624,3 cd	726,9ab	810,9 a	652,2 bcd	700,7 bc	3,716	0,0001
FDA	405,1 a	267,6 d	288,8 cd	298,9 bcd	390,8 a	303,4 bcd	407,0 a	384,7 a	357,5 ab	351,9 abc	4,952	0,0000
Colmo												
MS	553,4 b	402,8 g	421,0 f	764,1 a	383,8 h	449,1 d	436,1 e	415,8 f	406,2 g	463,0 c	0,332	0,0000
MO	934,1 bc	924,7 cd	931,5 bcd	926,2 cd	948,0 a	934,9 bc	939,0ab	932,0 bcd	924,7 cd	921,4 d	0,346	0,0003
PB	37,6 cd	36,9 cd	55,5 a	44,6 bc	31,3 d	48,7 ab	31,2 d	31,7 d	50,1 ab	49,5 ab	5,087	0,0000
FDN	798,2 bcd	804,1 bcd	766,9 d	788,5 bcd	821,3 b	811,9 bc	822,4 b	884,6 a	774,4 cd	821,9 b	1,328	0,0000
FDA	563,0 a	457,1 d	512,9 abc	442,7 d	545,3 a	442,1 d	532,1ab	476,7 cd	484,4 bcd	486,1 bcd	2,696	0,0000

Resultados expressos em g/kg. MS, matéria seca; MO, matéria orgânica; PB, proteína bruta; FDN, fibra insolúvel em detergente neutro; FDA, fibra insolúvel em detergente ácido. Resultados expressos em g/kg. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 3– Digestibilidade *in vitro* em inóculo bovino e ovino da amostra total e lâmina foliar da *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk		<i>B. decumbens</i> acesso D70		<i>B. humidicola</i> cv. Comum		<i>B. humidicola</i> cv. Tupi		<i>B. ruziziensis</i> Acesso R 124		CV	P
	21	42	21	42	21	42	21	42	21	42		
DIVMS – Amostra Total												
Bovino	571,9 ab	612,9 ab	583,4 ab	558,6 bc	515,9 b	593,2 abc	568,4 ab	544,3 c	548,8 ab	542,0 c	2,564	0,0078
Ovino	611,2 ab	575,5 abc	599,2ab	550,7 bc	574,3 b	598,8 ab	631,8 ab	577,6 abc	613,4 ab	535,0 c	1,972	0,0184
CV	0,967	1,488	2,855	2,120	2,863	1,302	2,097	1,813	3,307	4,422		
P	0,020	0,052	NS	NS	0,065	NS	0,037	0,082	0,078	NS		
DIVFDN – Amostra Total												
Bovino	436,8	472,4	482,7	445,7	369,5	443,4	458,4	452,4	212,2	427,6	25,333	NS
Ovino	439,1 b	413,9 b	487,7 ab	412,5 b	420,3 b	458,7 ab	510,3 ab	490,8 ab	455,7 ab	424,0 ab	4,622	0,0044
CV	9,751	1,645	5,765	4,876	0,844	1,302	3,625	1,354	70,200	15,537		
P	NS	0,015	NS	0,254	0,004	0,121	0,097	0,027	0,408	0,087		
DIVMS – Lâmina Foliar												
Bovino	779,6	802,6	804,5	790,5	703,4	776,1	673,3	669,0	753,8	725,4	4,540	0,3094
Ovino	795,9 a	791,2 abc	820,2 a	757,3 bcd	739,9 b	809,4 ab	749,9 b	698,5 d	820,3 a	718,1 cd	1,813	0,0006
CV	2,823	1,493	1,187	3,531	4,172	6,947	1,908	0,584	3,892	1,884		
P	NS	NS	0,245	0,345	0,349	NS	0,030	0,018	0,162	NS		
DIVFDN – Lâmina Foliar												
Bovino	738,0	700,0	731,3	717,4	578,8	649,6	573,7	571,8	704,7	634,0	5,747	0,1833
Ovino	732,8 a	666,7 ab	729,5 a	672,4 ab	619,8 b	682,4 ab	647,7 b	613,5 b	726,9 a	620,0 ab	3,106	0,0022
CV	2,393	2,675	3,273	4,052	6,984	10,790	0,742	2,600	1,086	1,762		
P	NS	0,210	NS	0,251	NS	NS	0,004	0,113	0,104	0,332		

Resultados expressos em g/kg. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

### ARTIGO 3

#### **Estrutura do dossel, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* de cultivares de *Panicum***

RESUMO: Objetivou-se avaliar a estrutura do dossel, composição química-bromatológica (MS, MO, PB, FDN e FDA) e as respostas de DIVMS e DIVFDN de gramíneas de *Panicum*, (cv. Massai, Mombaca, Colonião e Tanzânia), aos 21 e 42 dias de rebrota, frente à microbiota ruminal ovina e bovina, utilizando o teste de Tukey com significância de  $p < 0,05$ . A área experimental foi constituída de 16 canteiros (unidades experimentais), com coletas à 5 cm do solo pelo método do quadrado 0,5 x 0,5m, com 5 repetições em cada subdivisão de cada canteiro, em 4 canteiros (4 x 4) para cada cultivar, totalizando 20 amostras por cultivar, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2 (quatro cultivares em duas idades de rebrota). Não houve significância na produção de massa, separação morfológica e crescimento vegetativo entre as cultivares e entre as idades de rebrota avaliadas ( $p > 0,05$ ). Efeitos significativos da matéria seca foram observados entre as amostras totais das cultivares e idades de rebrota ( $p < 0,05$ ), com maior média para o Massai, com 623,4 g/kg. Neste experimento, igualaram-se estatisticamente as amostras totais de PB do Colonião e Mombaça aos 21 dias de rebrota (com médias de 62,0 g/kg no Colonião; 61,7 g/kg na Mombaça) e Tanzânia aos 42 dias). Conclui-se que não houve diferença significativa quanto a estrutura do pasto entre forragens *in natura* de *Panicum* e entre as diferentes idades de rebrota avaliadas. Na composição bromatológica, o Colonião se destaca como de alto constituinte orgânico e de proteína bruta, assemelhando-se aos altos constituintes protéicos das lâminas foliares da cv. Massai. Houve efeito de inoculo (bovino *vs* ovino) na DIVMS da lâmina foliar do capim colonião aos 42 dias de rebrota e Tanzânia aos 21 e 42 dias de rebrota.

Termos para indexação: componente morfológico, qualidade de gramíneas, ruminantes, valor nutritivo.

ABSTRACT: This study aimed to assess canopy structure, chemical-chemical composition (DM, OM, CP, NDF and ADF) and the responses of IVDMD and gender grass IVNDFD *Panicum* (cv. Massai, Mombaca, Colonião and Tanzania) at 21 and 42 days of age, compared to sheep and bovine rumen microbiota using the Tukey test with significance set at  $p < 0.05$ . The experimental area consisted of 16 (experimental units), with collections to 5 cm of soil by square method 0.5 x 0.5 m, with 5 repetitions in each subdivision of each site, 4 beds (4 x 4) for each cultivar, totaling 20 samples for growing in a completely randomized design in a 4x2 (four cultivars in two regrowth ages). There was no significant mass production, morphological separation and vegetative growth among cultivars and between regrowth ages evaluated ( $p > 0.05$ ). Significant effects of dry matter were observed between total samples of cultivars and regrowth ages ( $p < 0.05$ ), with the highest average for the Massai, with 623.4 g / kg. In this experiment, equaled statistically the total samples of PB Colonião and Mombaça after 21 days of growth (averaging 62.0 g / kg in Colonião; 61.7 g/kg in Mombaça) and Tanzania at 42 days). It was concluded that there was no significant difference in the pasture structure between fresh fodder *Panicum* and between different regrowth ages evaluated. In bromatológica composition, Colonião stands as high organic constituent and crude protein, resembling the high protein constituents of the leaf blades of cv. Massai. There was inoculum effect (bovine *vs* sheep) in IVDMD of the leaf blade of grass guinea at 42 days of age and Tanzania at 21 and 42 days of age.

Index terms: morphological component, nutritional value, quality grasses, ruminants.

## Introdução

51  
52  
53 O destaque do Brasil no cenário mundial como produtor pecuário se deve, entre outros  
54 fatores, à exploração do potencial produtivo de gramíneas tropicais. Essas espécies  
55 apresentam altas taxas de acúmulo de biomassa durante a estação chuvosa e podem, quando  
56 bem manejadas, apresentar características estruturais e de valor nutritivo compatíveis com o  
57 bom desempenho animal (Silva & Nascimento Júnior, 2007). Assim, é imperativa a  
58 maximização da produção forrageira e sua correta utilização (Parsons et al., 1983). Da  
59 avaliação de 156 acessos de *Panicum* Jacq. na EMBRAPA Gado de Corte, os 25 melhores  
60 foram submetidos a uma Rede de Ensaios Regionais, tendo como parâmetro o capim-  
61 Colonião. Após avaliações agronômicas, os mais promissores foram o Tanzânia, o Mombaça  
62 e o Massai (Werner, 1986; Euclides, 1996).

63 A estrutura do pasto pode ser vista como uma determinante da dinâmica de  
64 crescimento, da competição de comunidades vegetais e também do comportamento ingestivo  
65 dos animais em pastejo. Isso porque o valor nutritivo do pasto está diretamente associado à  
66 forma com que o alimento está disponível ao animal, ou seja, aos fatores relacionados à  
67 estrutura do dossel. Stobbs (1973) ressaltou que não só a massa de forragem, como também a  
68 proporção de folhas, determinam o rendimento animal, sobretudo em pastagens de gramíneas  
69 C4, que apresentam forte estreitamento da relação folha/ haste com o avançar da idade. Isso  
70 porque as características estruturais do dossel têm grande influência sobre o comportamento  
71 ingestivo e o consumo de forragem (Moore & Sollenberger, 1997). A elevação da altura do  
72 dossel compromete o consumo, em virtude da menor proporção de folhas em suas camadas  
73 superiores, reduzindo o tamanho do bocado (Stobbs, 1973), em razão da dificuldade de  
74 preensão da forragem com longas hastes (Barthram & Grant, 1984).

75 Durante o desenvolvimento da gramínea, o número de folhas verdes por perfilho  
76 aumenta enquanto não são iniciados os processos de senescência e morte foliar (Gomide &

77 Gomide, 2000). A partir de então, o número de folhas verdes por perfilho tende a ser  
78 constante para determinado genótipo. O número de folhas vivas por perfilho, a equivalência  
79 entre a taxa de alongamento e de senescência foliar por perfilho, bem como a redução do  
80 alongamento do colmo, são, segundo Gomide et al. (2006), alguns critérios que se apresentam  
81 como orientadores do manejo de gramíneas tropicais cespitosas. Em gramíneas forrageiras  
82 tropicais, com rápido desenvolvimento do colmo, a relação folha/colmo é uma importante  
83 característica da estrutura do relvado (Santos et al., 1999; Barbosa et al., 2007), capaz de  
84 condicionar o comportamento ingestivo dos animais (Gontijo Neto et al., 2006) e o  
85 desempenho animal sob pastejo (Euclides et al., 1999). Para Sollenberger & Burns (2001),  
86 diferentemente de espécies temperadas em que a altura do dossel é uma importante  
87 característica do pasto a influenciar o comportamento ingestivo animal, a biomassa e a  
88 proporção de folhas, dependentes da relação folha/colmo, parecem ser mais relevantes em  
89 gramíneas tropicais.

90 A morfogênese da forrageira, visa prevenir as perdas de biomassa por senescência e  
91 morte de folhas e perfilhos, de modo a otimizar a eficiência de utilização da forragem  
92 produzida. No início da recuperação do dossel, o número de novas folhas verdes eleva-se até  
93 que as taxas de aparecimento e de senescência foliares se igualem, tornando o número de  
94 folhas verdes por perfilho constante, conforme a espécie forrageira (Candido et al., 2005).  
95 Gomide & Gomide (2000) estimaram em 10 dias o intervalo de aparecimento de folhas, em  
96 36 dias a vida útil das folhas e, conseqüentemente, em torno de 3,5 o número de folhas verdes  
97 por perfilho, para *Panicum*. O estudo do valor nutritivo da forragem contribui para a  
98 identificação dos possíveis pontos que restringem o consumo de nutrientes e,  
99 conseqüentemente, a produção animal. O valor nutritivo do pasto pode ser obtido em número  
100 representativo da forragem total, observando-se que existem diferenças entre os valores  
101 nutritivos de partes de plantas e, principalmente, entre diferentes estádios de crescimento. Os

102 métodos tradicionais utilizados para estimar o valor nutritivo da forragem incluem a  
103 determinação das concentrações de parede celular ou seus componentes, da proteína bruta e as  
104 estimativas da digestibilidade (Paterson et al., 1994).

105 O potencial forrageiro de uma espécie vegetal pode ser avaliado em função do  
106 rendimento de matéria seca e da digestibilidade dos seus constituintes (Reid et al., 1959).  
107 Embora por muito tempo tenha-se enfatizado a avaliação da composição bromatológica e da  
108 digestibilidade da forragem, são crescentes as evidências de que, sob condições de pastejo,  
109 outras características devem ser também consideradas na determinação do potencial de  
110 rendimento forrageiro. Além disso, o valor nutritivo da forragem pode ser bastante diferente  
111 para as diversas espécies forrageiras e partes da planta e, como relaciona-se com o consumo  
112 (Mertens, 1994), os estudos que caracterizam as pastagens em termos de composição química  
113 e digestibilidade da forragem são relevantes na avaliação de pastagens, pois auxiliam na  
114 indicação quanto à necessidade de suplementação, em determinadas épocas, para algumas  
115 categorias de animais.

116 Objetivou-se com este trabalho avaliar a estrutura do dossel, composição  
117 bromatológica e respostas de digestibilidade *in vitro* dos componentes morfológicos de  
118 gramíneas de *Panicum*, aos 21 e 42 dias de rebrota, frente à microbiota ruminal ovina e  
119 bovina.

## 120 **Material e métodos**

121 O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em parceria  
122 com o laboratório de Biotecnologia Aplicado à Nutrição Animal - Universidade Católica Dom  
123 Bosco e Embrapa Gado de Corte - MS. Avaliaram-se neste experimento cultivares *in natura*  
124 de *Panicum*, provenientes de canteiros na Embrapa Gado de Corte – MS (latitude 20°27'S,  
125 longitude 54°37'W e altitude de 530, localizada na cidade de Campo Grande, MS. O tipo de  
126 solo utilizado foi o Latossolo Roxo Álico Distrófico. O clima predominante em Campo

127 Grande, conforme a classificação Koppen é do tipo tropical chuvoso, subtipo AW,  
128 caracterizado por ocorrência bem definida de um período seco durante os meses mais frios do  
129 ano (abril a setembro) e um período chuvoso durante os meses de verão (outubro a março)  
130 com precipitação pluvial média anual de 1469 mm. A temperatura média anual é de 23 °C.

131 Para formação das amostras e avaliação da estrutura do dossel, forrageiras instituídas  
132 em dezembro de 2011 foram colhidas em época chuvosa, aos 21 e 42 dias de rebrota após  
133 padronização da altura a 20 cm do solo. Foram amostradas 4 cultivares: *Panicum* (cv. Massai,  
134 Mombaca, Colonião e Tanzânia). A área experimental foi constituída de 16 canteiros  
135 (unidades experimentais). Para formação das amostras compostas, cada canteiro foi  
136 subdividido em duas partes com o objetivo de preservar as rebrotas de 21 e 42 dias. As partes  
137 aéreas foram coletadas à 5 cm do solo pelo método do quadrado 0,5 x 0,5m, com 5 repetições  
138 em cada subdivisão de cada canteiro, em 4 canteiros (4 x 4) para cada cultivar, totalizando 20  
139 amostras por cultivar, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2  
140 (quatro cultivares em duas idades de rebrota).

141 Para avaliação da massa da forragem, seguiu-se a metodologia de Machado et al. (2007)  
142 e Santos et al. (2010). Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no  
143 laboratório, pesada e subdividida em duas partes. Uma das subamostras foi pesada,  
144 acondicionada em saco de papel e colocada em estufa com ventilação forçada, a 55°C,  
145 durante 72 horas, quando novamente foi pesada. A outra subamostra foi separada em lâmina  
146 foliar, colmo e material morto. A inflorescência e a bainha foliar vivas foram incorporadas à  
147 fração colmo. A parte da lâmina foliar que não apresentava sinais de senescência foi  
148 incorporada à fração lâminas foliares. As partes do colmo e da lâmina foliar senescentes e  
149 mortas foram incorporadas à fração material morto. Após a separação, os componentes dos  
150 cultivares avaliados foram pesados e secos em estufa de circulação forçada, a 55°C, durante

151 72 horas. A relação lâminas foliares/colmos foi obtida pela divisão da massa de lâminas  
152 foliares pela massa de colmos.

153 O crescimento vegetativo do dossel foi determinado em seis diferentes pontos em cada  
154 unidade experimental, marcados para medições nas diferentes idades de rebrota avaliados.  
155 Sobre os dosseis, foram dispostos filmes plástico transparente 21 x 30 cm, determinando a  
156 altura com o auxílio de uma régua, conforme proposto por Machado et al. (2007).

157 Após a coleta das gramíneas, realizou-se redução do teor de umidade pelo Método  
158 INCT-CA G-001/1 para armazenagem a 25°C para análise bromatológica. As amostras pré-  
159 secas foram utilizadas para avaliação da secagem definitiva (Método INCT-CA G-003/1),  
160 matéria orgânica (Método INCT-CA M-001/1), nitrogênio total (proteína bruta) (Método  
161 INCT-CA N-001/1), fibra insolúvel em detergente neutro (Método INCT-CA F-001/1) e em  
162 detergente ácido (Método INCT-CA F-0098/1), conforme Detman et al. (2012).

163 Para ensaios de digestibilidade *in vitro* da amostra total e da lâmina foliar, incubaram-  
164 se as amostras em inoculo bovino e ovino. Pesaram-se 0,5g das amostras em sacos  
165 confeccionados em TNT (Tecido-não tecido, 100% polipropileno), dimensões de 4x4cm,  
166 observando a relação de 20 mg de matéria seca por cm<sup>2</sup> de superfície. A incubação foi  
167 realizada em agitação constante a 39°C em jarros de fermentação, conforme sugerido por  
168 Lopes et al. (2010), utilizando tréplicas por forrageira, além de três sacos vazios (“prova em  
169 branco”) e três contendo a “forrageira-padrão”, totalizando 30 sacos em cada jarro de  
170 fermentação.

171 A solução tamponada dispensada nos jarros de fermentação foi obtida de uma mesma  
172 alíquota (com pH final igual a 6,8), processada em quantidade suficiente para atender à  
173 demanda do experimento. Cada jarro de incubação continha 1.600 mL da solução tampão  
174 McDougal (1949) e 400 mL de inóculo ruminal bovino (proveniente de três vacas cruzadas  
175 nelore x angus) ou ovino (de cinco animais SRD), ambos fistulados no rúmen e dotados de

176 cânula de silicone (Kehl Ind. Com.Ltda.- São Carlos, SP, Brasil) e adaptados à forragem  
177 verde. Os procedimentos de coleta e processamento de inóculo ruminal foram rotineiramente  
178 adotados pelo laboratório de Biotecnologia Aplicado à Nutrição Animal, seguindo as  
179 recomendações de Silva e Queiroz (2002). A inoculação foi realizada com a purga do  
180 oxigênio através de vazão com CO<sub>2</sub>. Depois de 48 horas de incubação, foram adicionados 40  
181 mL de HCL 6N e 8g de pepsina em cada jarro, permanecendo por 24 horas adicionais,  
182 simulando a digestão abomasal. Após este novo período, realizaram-se os procedimentos de  
183 lavagem, secagem (105°C) e pesagem dos sacos, visando os cálculos de digestibilidade *in*  
184 *vitro* da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* da fração insolúvel em detergente  
185 neutro (DIVFDN) (Vesásquez et al., 2010; Dias et al., 2008).

186 Todos os dados foram analisados utilizando o teste de tukey, do SAS (1996) (SAS  
187 Inst. Inc., Cary, NC), utilizando nível de significância de P<0,05.

188

189

### **Resultados e Discussão**

190 Não houve significância na produção de massa, separação morfológica e crescimento  
191 vegetativo entre as cultivares e entre as idades de rebrota avaliadas (p>0,05)- Tabela 1. Os  
192 colmos gerados nos estratos superiores dos dosséis no início do estágio reprodutivo, não  
193 evidenciaram um mecanismo de competição, ou seja, não houve interceptação da luz  
194 incidente e alongamento das hastes que favorecesse o crescimento de um determinado dossel.

195 O efeito do sombreamento nos perfilhos basais não necessariamente acarretou em  
196 maior densidade populacional de perfilhos, quadro que esperaria desfolhas mais frequentes,  
197 segundo Hack et al. (2007). Com o índice de área foliar crítico, ocorreria alongamento dos  
198 colmos devido ao sombreamento mútuo (Silva et al., 2007). Em decorrência do  
199 sombreamento mútuo das folhas, a radiação luminosa incidente sobre um dossel fechado se  
200 altera em quantidade e qualidade à medida que permeia pelo seu perfil, com redução da

201 relação V/Ve (vermelho/vermelho extremo). Essa alteração luminosa, detectada pelo  
202 fitocromo, desencadeia uma resposta fotomorfogênica (Smith, 1982; Chory,1997),  
203 caracterizada pelo alongamento das hastes, incluindo colmo (Smith,1982) e bainhas (Davis &  
204 Simmons,1994) e inibição do perfilhamento da gramínea (Deregibus et al., 1985; Wan &  
205 Sosebee, 1998). Mesmo a comparativa não classificada por Tukey como significativa  
206 ( $p < 0,05$ ), vale enfatizar os estudos de Carvalho et al. (2001) e Gomide et al. (2007) que  
207 apontam que o estreitamento da relação folha:colmo do dossel tem efeito negativo sobre a  
208 eficiência de utilização da forragem produzida, o que agravaria o pastejo seletivo caso  
209 oferecido ao animal.

210 Certo atraso do processo de senescência em relação ao crescimento dos tecidos  
211 vegetais na rebrotação da pastagem e o saldo desse processo, ou seja, a forragem acumulada,  
212 é o fator que efetivamente interessa à produção animal. No entanto, há um momento da  
213 rebrotação da pastagem a partir do qual é potencializado o processo de senescência. A  
214 utilização da massa de forragem produzida deve ocorrer antes que o dossel intercepte o  
215 máximo da radiação incidente, portanto, antes que seja desencadeado o processo de  
216 senescência (Silva et al., 2007).

217 As composições bromatológicas de forrageiras *Panicum* cultivares Colonião, Massai,  
218 Mombaça e Tanzânia estão descritas na Tabela 2.

219 Efeitos significativos da matéria seca foram observados entre as amostras totais das  
220 cultivares e idades de rebrota ( $p < 0,05$ ), com maior média para o Massai, com 623,4 g/kg.  
221 Com a separação morfológica das lâminas foliares, observa-se que as cultivares não são  
222 estatisticamente distintas, mesmo com a morfofisiologia tão distintas (Massai com lâminas de  
223 0,9 cm de largura, como descritas por Fonseca & Martucello, (2011) e média de 2 cm de  
224 largura nas lâminas de Colonião, como aferidas durante o experimento).

225 A estrutura morfológica do capim Colonião confere a esta forrageira alto valor de  
226 matéria orgânica.

227 Na premissa de qualificação frente à qualidade nutricional de gramíneas que  
228 favoreceriam o crescimento da microbiota ruminal, enfatiza-se a deposição de proteína bruta  
229 nas células vegetais. Segundo Van Soest (1994), as proteínas são acumuladas no conteúdo  
230 celular e têm efeito de diluição dos componentes da parede celular, aumentando a  
231 digestibilidade, por outro lado, ocorre maior lignificação, pois há maior crescimento e  
232 desenvolvimento das plantas. O resultado no valor nutritivo depende, então, destes dois  
233 efeitos contrários. Neste experimento, igualaram-se estatisticamente as amostras totais de PB  
234 do Colonião e Mombaça aos 21 dias de rebrota (com médias de 62,0 g/kg no Colonião; 61,7  
235 g/kg na Mombaça) e Tanzânia aos 42 dias) - Tabela 2. Diferenças e, ou, semelhanças entre  
236 cultivares sempre são esperadas, uma vez que o teor de proteína bruta conferido é inerente à  
237 planta, bem como consequência da maneira que cada cultivar se comporta frente à oferta de  
238 nutrientes pelo solo (Brancio et al., 2002). Contrapondo portanto as afirmativas de Machado  
239 et al. (1998), menores frações protéicas observadas nas amostras totais (26,0 g/kg na  
240 Mombaça e 29,3 g/kg na Massai) – Tabela 2, não foram devido à maior relação lâmina  
241 foliar:colmo descritas na Tabela 1, ou seja, a maior presença de colmo nestas cultivares não  
242 decresceu nestas gramíneas a proteína bruta. Os resultados são considerados satisfatórios,  
243 porém inferiores à 124,0 g/kg Machado et al. (1998) que coletaram o Colonião a 20 e 40 cm  
244 do solo. Com amostragem das lâminas foliares, o Colonião iguala-se estatisticamente ao  
245 Mombaça (maiores valores aos 21 dias de rebrota) e o Massai à Tanzânia, que demonstraram  
246 atraso produtivo, ou seja, ápice nutritivo aos 42 dias de rebrota – Tabela 2. As médias  
247 observadas são tidas como promissoras pois, são superiores à 70g/kg citada por (Brancio et  
248 al., 2002), que limitariam o consumo, caso ofertados aos animais. Os teores de proteína bruta

249 dos colmos (Tabela 2) foram bastante inferiores aos encontradas nas lâminas foliares (Tabela  
250 2), como esperado.

251 De acordo com os resultados (Tabela 2), pode-se observar que as amostras totais do  
252 capim Colonião, Massai e Tanzânia possuem carboidratos estruturais (FDN) que  
253 significativamente não se alteram com a coleta dos dosséis após 42 dias de rebrota. Nas  
254 lâminas foliares das cultivares Massai, Mombaça e Tanzânia, a hemicelulose, celulose e  
255 lignina (frações do FDN) se mantêm constantes com o avanço na coleta (21 ou 42 dias)-  
256 Tabela 2. Em todas as cultivares, frações morfológicas e idades de rebrota, os valores de FDN  
257 foram superiores à 70g/kg, o que atuaria como regulador de consumo de matéria seca,  
258 observado por Brancio et al. (2002). Candido et al. (2005) complementam que elevados teores  
259 de FDN e FDA são característicos de forragens do grupo C4 e que a idade da planta é um dos  
260 fatores de declínio no valor nutritivo da forragem, cuja parede secundária experimenta  
261 espessamento e lignificação durante o crescimento da forrageira.

262 Os constituintes da parede celular remanescentes da fibra insolúvel em detergente  
263 ácido, ou seja, porções de FDA (celulose, lignina e sílica) das lâminas foliares foram  
264 superiores para cultivar massai aos 21 dias de rebrota - Tabela 2, com médias observadas  
265 neste estudo próximas às encontradas nos ensaios de Machado et al. (1998) – 409, 0 g/kg. Nas  
266 demais cultivares avaliadas, a semelhança é esperada, em virtude de as características  
267 morfológicas entre as plantas serem bastante próximas, quando se avaliam variedades ou  
268 cultivares de mesma espécie. Brancio et al. (2002), sustentam que o capim-Mombaça possui  
269 maiores conteúdos de sílica, o que influenciaria na média do FDA e geraria menor  
270 palatabilidade e redução do consumo, uma vez que a sílica não é absorvida e aproveitada  
271 pelos animais. Do ponto de vista nutricional é importante, pois a FDA está relacionada com a  
272 digestibilidade *in vitro* da matéria seca, como a FDN à ingestão de MS (Machado et al.,  
273 1998); Mertens, (1994). Os dados referentes às presenças de FDN e FDA deste estudo

274 contrariam grande parte dos registros feitos na literatura de que a maior relação folha/colmo  
275 propicia redução de FDA e FDN das gramíneas forrageiras tropicais.

276 A análise de variância não mostrou diferença significativa nas digestibilidades *in vitro*  
277 da matéria seca e fibra insolúvel em detergente neutro da amostra total do capim-Colonião aos  
278 21 e 42 dias, mesmo na comparativa entre inóculos ( $p>0,05$ ) – Tabela 3, porém com médias  
279 inferiores à 674 g/kg relatada por Machado et al. (1998) que coletaram amostras a 20 cm do  
280 solo. Os menores valores de DIVMS da amostra total do cultivar Massai concordam com as  
281 prerrogativas de Lempp et al. (1997) que afirmam que esta gramínea apresenta menor  
282 fragilidade digestiva, sendo a maior frequência da estrutura de girder com maiores proporções  
283 de estruturas lignificadas, uma das prováveis causas da restrição à maior digestão, impedindo  
284 o acesso de enzimas fibrolíticas ao centro de reações dos carboidratos. Esta restrição à  
285 digestão pode ser atribuída à menor acessibilidade dos microrganismos ao conteúdo celular o  
286 que, segundo Wilson (1997) influenciaria grandemente o padrão, a facilidade e a extensão da  
287 quebra da partícula do material durante a alimentação, ruminação e digestão.

288 O capim-Colonião apresenta aos 21 dias de rebrota alta digestibilidade *in vitro* da  
289 matéria seca e da FDN, em ambos ambientes ruminais. O capim-Tanzânia revelou que aos 42  
290 de rebrota a digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi significativamente semelhante junto à  
291 microbiota bovina, estendendo a análise á DIVFDN nota-se que não houve significância no  
292 líquido ruminal bovino frentes às idades de rebrotas testadas.

293 Com a obtenção das lâminas foliares, as digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da  
294 FDN do Colonião, não diferiu significativamente aos 21 ou 42 dias de rebrota, não  
295 significantes entre os inóculos ruminais. A DIVMS e DIVFDA do capim-Massai no inoculo  
296 ovino não foi afetada pela idade de coleta ( $p>0,05$ ).

297

298

299

### Conclusões

300 Conclui-se que não houve diferença significativa quanto a estrutura do pasto entre  
301 forragens *in natura* de *Panicum* e entre as diferentes idades de rebrota avaliadas.

302 Na composição brotamológica, o Colonião se destaca como de alto constituinte  
303 orgânico e de proteína bruta, assemelhando-se aos altos constituintes protéicos das lâminas  
304 foliares da cv. Massai.

305 Houve efeito de inoculo (bovino VS ovino) na DIVMS da lâmina foliar do capim  
306 colonião aos 42 dias de rebrota e Tanzânia aos 21 e 42 dias de rebrota.

307

308

### Referências

309

310 BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Capim Tanzânia  
311 submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária**  
312 **Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007.

313

314 BARTHAM, G.T.; GRANT, S.A. Defoliation of ryegrassdominated swards by sheep. **Grass**  
315 **and Forage Science**, v.39, n.3, p.211-219, 1984.

316

317 BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.A.B. et al. Avaliação de  
318 Três Cultivares de *Panicum* Jacq. sob Pastejo. Composição Química e Digestibilidade da  
319 Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.

320

321 CÂNDIDO, M.J.D.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C.A.M. et al. Período de Descanso,  
322 Valor Nutritivo e Desempenho Animal em Pastagem de *Panicum* cv. Mombaça sob Lotação  
323 Intermitente1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1459-1467, 2005.

324

325 CARVALHO, P.C.F.; MARÇAL, G.K.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Pastagens altas  
326 podem limitar o consumo dos animais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE  
327 ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: Sociedade Brasileira de  
328 Zootecnia, 2001. (cd-rom)

329

330 CHORY, J. Light modulation of vegetative development. **The Plant Cell**, v.9, p.1225-1234,  
331 1997.

332

333 DAVIS, M.H.; SIMMONS, S.R. Far-red light reflected from neighbouring vegetation  
334 promotes shoot elongation and accelerates flowering in spring barley plants. **Plant, Cell and**  
335 **Environment**, v.17, p.829-836, 1994.

336

337 DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J. et al. Tillering response to enrichment of  
338 red light beneath the canopy in a humid natural grassland. **Journal of Applied Ecology**, v.  
339 **22**, p. 199-206, 1985.

- 340  
341 DETMAN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T. et al. **Métodos para análise**  
342 **de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012.  
343
- 344 DIAS, F.J.; JOBIM, C.C.; BRANCO, A.F. et al. Effect of sources of phosphorus on “in vitro”  
345 digestibility of dry matter, organic matter and total digestible nutrients of Mombaça grass  
346 (*Panicum* Jacq. Cv. Mombaça). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 211-220, 2008.
- 347 EUCLIDES, V.P.B. **Técnicas de implantação, manejo e utilização de pastagens visando**  
348 **ao aumento de produtividade de bovídeos**. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte,  
349 1996. 9p.  
350
- 351 EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.; MARCELO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de  
352 forragem de três cultivares de *Panicum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28,  
353 p.1177-1185, 1999.  
354
- 355 FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas Forrageiras**, Editora Viçosa:  
356 Universidade Federal de Viçosa, 2011, 537p.  
357
- 358 GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e  
359 produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a períodos de descanso.  
360 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1487-1494, 2007.  
361
- 362 GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum* Jacq. **Revista**  
363 **Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.341-348, 2000.  
364
- 365 GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfogênese como ferramenta para  
366 o manejo de pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.554-579, 2006.  
367
- 368 GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Consumo  
369 e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-Tanzânia sob diferentes  
370 ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.60-66, 2006.  
371
- 372 HACK, E.C.; BONA FILHO, A.; MORAES, A. et al. Características estruturais e produção  
373 de leite em pastos de capim-Mombaça (*Panicum* Jacq.) submetidos a diferentes alturas de  
374 pastejo. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.218-222, 2007.  
375
- 376 LEMPP, B.; EZEQUIEL, J.M.B.; SANTOS, J.M. et al. Observação da estrutura *girder* na  
377 taxa de digestão dos tecidos em lâminas de *Panicum* Jacq. cv. Aruana e Vencedor. In:  
378 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora,  
379 MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.15-17.  
380
- 381 LOPES, F.C.F.; DORNELAS, R.A.C.; PORTUGAL, J.A.B. et al. Digestibilidade da matéria  
382 seca de silagens de milho e de suplementos concentrados determinada por procedimentos in  
383 vitro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1167-1173,  
384 2010.  
385
- 386 MACHADO, A.O.; CECATO, U.; MIRA, R.T. et al. Avaliação da Composição Química e  
387 Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca de Cultivares e Acessos de *Panicum* Jacq. sob Duas  
388 Alturas de Corte1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.1057-1063, 1998.  
389

- 390 MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G. Estrutura do dossel em pastagens de  
391 capim-Marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária**  
392 **Brasileira**, v.42, n.10, p.1495-1501, 2007.  
393
- 394 McDOUGAL, E.I. Studies on ruminal saliva. The composition and output of sheep's saliva.  
395 **Biochemical Journal**, v.43, n.1, p.99-109, 1949.  
396
- 397 MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. et al. (Eds.). **Forage**  
398 **quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science  
399 of America, Soil Science of America, 1994. 988p.  
400
- 401 MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO  
402 INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG.  
403 **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.59-80.  
404
- 405 PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production  
406 under grazing. II – Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed  
407 sward. **Journal of Applied Ecology**, v.20, n.1, p.127- 139, 1983.  
408
- 409 PATERSON, J.A.; BELYEA , R.L.; BOWMAN J.P. et al. The impact of forage quality and  
410 supplementation regimen on ruminant intake and performance. In: FAHEY, G.C.J. (Ed.).  
411 **Forage quality, evaluation, and utilization**. Lincoln, Madison: American Society of  
412 Agronomy, 1994. p.59-114.  
413
- 414 REID, J.T.; KENNEDY, W.K.; TURK, K.L. et al. What is forage quality from the animal  
415 standpoint. **Agronomy Journal**, v.51, p.213-216, 1959.  
416
- 417 SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo e da  
418 época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista**  
419 **Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.244-249, 1999.  
420
- 421 SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; SILVA, G.P. et al. Estrutura do pasto de capim-  
422 braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.39, n.10, p.2125-  
423 2131, 2010.  
424
- 425 STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. Variation in the  
426 bite size of grazing cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.24, p.809-819,  
427 1973.  
428
- 429 *SAS Institute Inc. SAS/STAT, User's Guide, release 6. 11.ed. Cary: SAS Institute. 1996.*  
430 SILVA, J.S.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed.  
431 Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.  
432
- 433 SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras  
434 tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista**  
435 **Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.121-138, 2007.  
436
- 437 SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and  
438 herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND  
439 CONGRESS, 19., 2001, São Pedro, SP. **Anais...** São Pedro, SP: Fealq, 2001. p.321- 327.

- 440  
441 SMITH, H. Light quality, photoperception and plant strategy. **Annual Review of Plant**  
442 **Physiology**, v.33, p.481-518, 1982.  
443
- 444 Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University  
445 Press, 1994. 476p.  
446
- 447 VELÁSQUEZ, P.A.T.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A. et al. Composição química,  
448 fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em  
449 diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1206-1213, 2010.  
450
- 451 WAN, C.; SOSEBEE, R.E. Tillering responses to red – far red light ratio during different  
452 phenological stages in *Eragrostis curvula*. **Environmental and Experimental Botany**, v.40,  
453 p.247-254, 1998.  
454
- 455 WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p.  
456 (Boletim técnico, 18).  
457
- 458 WILSON, J.R. Structural and anatomical traits of forages influencing their nutritive value for  
459 ruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM  
460 PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997.  
461 p.411-429.  
462  
463  
464  
465  
466

467 Tabela 1- Estrutura do dossel de cultivares de *Panicum* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	Colonião		Massai		Mombaça		Tanzânia		CV
	21	42	21	42	21	42	21	42	
Massa (Kg/ha)	10.200,0	11.633,3	14.936,0	19.800,0	11.610,00	18.050,0	17.605,0	25.400,0	10.200,0
Relação LF:C	0,63	0,83	0,63	2,54	1,11	1,74	1,19	0,77	0,63
L. Foliar (g/kg)	255,61	302,72	273,07	355,60	317,67	552,85	410,74	362,71	255,61
Colmo (g/kg)	416,02	365,59	436,06	141,74	308,27	317,12	437,77	467,23	416,02
Morto (g/kg)	328,35	331,68	290,86	502,66	374,06	130,02	151,49	170,06	328,35
Crescimento (cm)	21,00	25,50	23,00	25,00	33,50	36,50	26,00	34,50	21,00

468 Massa (*in natura*); LF, lâmina foliar; C, colmo. Comparações de médias não significativas pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

469

470 Tabela 2 – Composição bromatológica da amostra total e lâmina foliar de cultivares de *Panicum* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	Colonião		Massai		Mombaça		Tanzânia		CV	P
	21	42	21	42	21	42	21	42		
Amostra Total										
MS	397,5 c	476,2 c	497,8 a	623,4 a	404,3 c	535,8 b	443,6 b	372,8 d	0,965	0,0000
MO	913,3 abc	948,7 a	928,1 ab	804,8 bc	857,9 abc	799,3 bc	824,4 abc	787,7 c	3,830	0,0053
PB	62,0 a	37,3 bc	35,7 c	29,3 bc	61,7 a	26,0 c	49,8 b	48,6 a	7,777	0,0000
FDN	760,6 ab	802,9 b	800,2 ab	847,6 ab	744,1 b	863,1 ab	777,9 ab	814,1 b	1,905	0,0006
FDA	468,7 a	508,0 ab	511,7 a	522,2 ab	477,0 a	556,0 ab	489,0 a	463,7 b	3,144	0,0047
Lâmina Foliar										
MS	493,6	428,0	488,0	406,6	363,1	269,1	421,1	347,5	4,238	0,0000
MO	898,5 a	911,4 a	916,2 a	791,5 b	828,7 b	778,6 b	909,8 a	796,5 b	1,505	0,0000
PB	116,4 a	93,4 ab	56,5 c	73,6 b	118,7 a	107,2 ab	88,1 b	92,3 ab	6,683	0,0001
FDN	704,9 ab	647,2 b	771,3 a	762,8 a	710,2 ab	739,9 a	743,2 a	765,2 a	3,077	0,0071
FDA	388,6 bc	331,7 c	468,8 a	396,3 b	399,2 b	383,3 bc	417,3 ab	375,4 bc	3,766	0,0007
Colmo										
MS	322,6 b	390,3 c	379,2 a	465,4 b	296,1 c	663,7 a	327,5 b	294,4 d	1,488	0,0000
MO	918,7 a	949,9 a	946,8 a	914,1 a	930,7 a	797,5 b	866,1 b	781,3 b	1,289	0,0000
PB	30,6 b	19,7 d	21,0 c	29,5 c	17,2 c	38,1 a	35,4 a	33,8 b	4,247	0,0000
FDN	828,6 a	847,0 a	845,3 a	863,6 a	866,0 a	810,0 a	811,1 a	849,2 a	2,167	0,0849
FDA	588,3 ab	546,3 a	561,2 bc	515,1 b	667,4 a	489,9 b	546,5 c	498,6 b	1,760	0,0000

471

472

Resultados expressos em g/kg. MS, matéria seca; MO, matéria orgânica; PB, proteína bruta; FDN, fibra insolúvel em detergente neutro; FDA, fibra insolúvel em detergente ácido. Resultados expressos em g/kg. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ). oo

473

474

475

Tabela 3 – Digestibilidade *in vitro* em inóculo bovino e ovino da amostra total e lâmina foliar de cultivares de *Panicum* aos 21 e 42 dias após rebrota.

	Colonião		Massai		Mombaça		Tanzânia		CV	P
	21	42	21	42	21	42	21	42		
DIVMS – Amostra Total										
Bovino	618,0 ab	503,3 b	499,9 b	417,4 c	562,2 ab	408,4 c	522,1 b	590,3 a	4,136	0,0004
Ovino	653,7 ab	477,9 bc	574,7 b	426,3 bc	607,8 ab	399,5 c	634,7 ab	585,5 a	2,985	0,0007
CV	1,570	6,486	3,604	1,732	0,902	6,282	2,691	3,488		
P	0,071	NS	0,061	0,344	0,131	NS	0,102	NS		
DIVFDN – Amostra Total										
Bovino	50,9 ab	36,7 b	401,1 b	28,1 c	44,6 ab	28,0 c	45,1 ab	46,6 a	6,432	0,0044
Ovino	54,4 ab	32,9 b	47,1 b	30,3 b	46,3 b	27,1 b	50,5 ab	47,7 a	5,031	0,0010
CV	2,481	13,749	3,901	2,921	1,509	8,046	6,107	3,209		
P	0,116	NS	0,054	0,112	0,139	NS	0,206	NS		
DIVMS – Lâmina Foliar										
Bovino	72,0 ab	74,6 a	59,8 c	63,2 b	69,9 ab	72,8 a	66,9 b	60,6 b	2,093	2,093
Ovino	76,2 ab	78,9 a	67,4 c	66,7 c	78,6 ab	71,8 b	75,7 b	70,5 b	1,196	0,0002
CV	1,344	0,672	3,569	0,482	2,514	0,597	1,248	0,430		
P	0,051	0,014	0,078	0,008	0,043	0,134	0,010	0,001		
DIVFDN – Lâmina Foliar										
Bovino	64,13 a	62,8 a	48,7 c	53,9 b	65,6 a	64,3 a	59,0 b	44,1 c	2,126	2,126
Ovino	66,5 b	67,5 ab	56,3 c	57,1 c	71,4 a	63,9 abc	65,9 b	61,8 bc	2,312	0,0094
CV	3,968	2,559	1,915	0,628	0,304	0,620	2,873	1,572		
P	NS	0,106	0,017	0,012	0,001	NS	0,061	80,222		

Resultados expressos em g/kg. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

476

477

478

479

480

## ARTIGO 4

### Feno de gramíneas tropicias de *Panicum* e do gênero *Brachiaria* para terminação de cordeiros em confinamento

**RESUMO:** Observações como ganho de peso e rendimento de carcaça são importantes variáveis na avaliação de desempenho, diretamente relacionado ao valor comercial de cordeiros. Objetivou-se avaliar o consumo, desempenho produtivo, rendimento de corte, características e composições de carcaças, de cordeiros confinados recebendo dietas com fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum*. Utilizaram-se 36 cordeiros (seis animais por tratamento), dispostos em baias coletivas (dois animais/baia), em delineamento inteiramente casualizado. Como características quantitativas das carcaças, aferiram-se o comprimento externo e interno da carcaça, comprimento da perna, largura e perímetro da garupa e profundidade do tórax. Nos rendimentos dos cortes, pesaram-se o pescoço, paleta, carrer, costilhar, lombo perna. Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando-se o teste "t" em nível de 5%. As ofertas dos fenos não influenciaram ( $p>0,05$ ) os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel em detergente ácido e hemicelulose. A lignina não interferiu no desempenho produtivo do Massai. Não houve efeito sobre o comprimento da carcaça, comprimento da perna, largura e perímetro da garupa, profundidade do tórax e peso da metade esquerda da carcaça. As medições obtidas neste trabalho para as proporções perna (2,21 kg), paleta (1,12 kg) e pescoço (0,59 kg) foram consideradas satisfatórias frente às altas ofertas de FDN (de 511,4 g/kg pela Tupi à 617,6 pela Basilisk), onde o peso da perna e paleta resultariam em alto valor comercial. Conclui-se com dietas isoprotéicas na proporção volumoso/concentrado 50:50 não há efeito da fonte de volumoso de fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum* sobre o consumo da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibras, hemicelulose e lignina, desempenho produtivo, características de carcaça e rendimento de cortes em cordeiros confinados, gerando bons rendimentos de perna e paleta, possivelmente com bons valores comerciais.

Termos para indexação: características quantitativas, ganho de peso, gramíneas tropicais, nutrição animal, medidas corporais, rendimento de carcaça.

**Abstract:** Remarks such as weight gain and carcass yield are important variables in evaluating performance, directly related to the commercial value of lambs. This study aimed to evaluate the intake, growth performance, cutting performance, characteristics and composition of carcasses from lambs fed diets with hay *Brachiaria* and *Panicum*. We used 36 lambs (six animals per treatment), arranged in collective pens in a completely randomized design. As quantitative carcass traits, have assessed is the external and internal carcass length, leg length, width and girth of the croup and depth of chest. In cuts yields, weighed the neck, shoulder, carrer, rib, sirloin leg. Data were evaluated by analysis of variance and regression, using the "t" at the 5% level test. Offers hay did not influence ( $p>0.05$ ) intake of dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent insoluble fiber, insoluble fiber, acid detergent fiber and hemicellulose. The lignin did not affect the productive performance of the Massai. There was no effect on carcass length, leg length, width and girth of the croup, chest depth and weight of the left half of the carcass. The measurements obtained in this work for the leg proportions (2.21 kg), shoulder (1.12 kg) and neck (0.59 kg) were considered satisfactory in the face of high bids NDF (from 511.4 g/kg by the Tupi and 617.6 by the Basilisk), where the weight of the leg and shoulder result in high commercial value. It concludes with isoproteic in roughage/concentrate ratio 50:50 no effect of forage source of hay *Brachiaria* and *Panicum* on consumption of dry matter, organic matter, crude protein, fiber, hemicellulose and lignin,

531 productive performance, carcass characteristics and yield of cuts in lambs, producing good  
532 yields of leg and shoulder, possibly with good commercial values.

533  
534 Index terms: animal nutrition, body measurements, carcass yield, quantitative characteristics,  
535 tropical grasses, weight gain

536

537

### 537 **Introdução**

538

539 O cordeiro é a categoria de produção de carne ovina que melhor oferece as  
540 características de carcaças exigidas pelo mercado consumidor, estando estas relacionadas à  
541 alta proporção de músculo e adequada distribuição de gordura, sem excessos (Curi, 2004).

542 Na última década, as importações nos mercados nacionais e internacionais de ovinos  
543 vivos, carcaças congeladas e carcaças de cordeiros, aumentaram 100 e 300%. Entretanto, a  
544 cadeia agroindustrial nacional não tem eficiência na oferta do produto, pois os animais  
545 abatidos geralmente apresentam peso desuniforme ao abate e idade avançada, além de carne  
546 de baixa qualidade e de menor aceitação pelo consumidor (Couto, 2001).

547 Em algumas regiões do Brasil e em outros países onde existe a oferta de carcaças com  
548 qualidade comprovada e em cortes especiais, o consumo, assim como as formas de utilização  
549 da carne, expandiu-se criando perspectivas para a ovinocultura e tornando necessário o  
550 aumento da eficiência de produção do rebanho (Poli et al., 2008). A avaliação de novos  
551 ingredientes e/ou alimentos, no entanto, deve ser implementada para que se possam gerar  
552 mais informações e aumentar as opções de alimentos para essa categoria animal,  
553 principalmente atendendo a características regionais da produção de matéria-prima e  
554 objetivando reduzir o custo nutricional.

555 A disponibilidade de forragem é importante fator no consumo, porém a habilidade  
556 física do animal em colher a forragem e os efeitos da estrutura da gramínea no  
557 comportamento ingestivo podem ser determinantes no controle da ingestão (Penning et al.,  
558 1991). Nos últimos anos, tem sido recomendada a utilização de cultivares de *Panicum*, mas há  
559 pouca informação sobre o desempenho de ovinos frente a tais forrageiras (Curi, 2004),

560 principalmente no que tange o desempenho produtivo como ganho de peso, rendimento,  
561 características e composições de carcaças.

562 O ganho de peso é uma variável importante tanto para o desempenho produtivo  
563 animal, quanto para a avaliação da eficiência da dieta (Silva Sobrinho, 2001). Como o ganho  
564 de peso, o rendimento de carcaça é também uma característica importante na avaliação dos  
565 animais. O rendimento está diretamente relacionado ao valor comercial de cordeiros, pois  
566 geralmente é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual  
567 entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal. O rendimento de carcaça em ovinos varia de  
568 45 a 60%, podendo ser influenciado por fatores como raça, peso de abate, sistema de  
569 alimentação e idade do animal (Sañudo & Sierra, 1986). De acordo com Pérez (1995), o  
570 rendimento de carcaça é determinante do maior ou menor custo da carne para o consumidor,  
571 tornando-se relevante para os criadores que investem nessa atividade. Na avaliação de  
572 carcaças, o rendimento está sujeito a variações decorrentes da forma como é calculado.  
573 Segundo Osório et al. (1998), esta variável pode ser calculada pela relação entre o peso da  
574 carcaça fria e o peso vivo ao abate, em jejum (rendimento comercial), ou pela relação entre o  
575 peso da carcaça quente e o peso corporal vazio (rendimento verdadeiro ou biológico).

576 A conformação objetiva mede indiretamente a quantidade de carne da carcaça e  
577 permite avaliar o desenvolvimento muscular. O peso representa a totalidade dos tecidos que a  
578 compõem. Conformação adequada indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões  
579 anatômicas que integram a carcaça, de modo que as melhores conformações são alcançadas  
580 quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas (Oliveira et al., 2002). Os  
581 índices de compacidade da carcaça e da perna indicam a relação entre as massas muscular e  
582 adiposa e o comprimento e servem para avaliação da quantidade de tecido depositado por  
583 unidade de comprimento, representando a avaliação objetiva da conformação (Cunha et al.,  
584 2002).

585 Neste estudo avaliou-se o consumo, desempenho produtivo, rendimento de corte,  
586 características e composições de carcaças, de cordeiros confinados recebendo dietas com  
587 fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum*.

588  
589  
590  
591

### Material e métodos

Os ensaios foram conduzidos na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
592 UFMS, em parceria com o Laboratório de Biotecnologia aplicada a Nutrição Animal da  
593 UCDB, para realização das análises laboratoriais.

594 Avaliaram-se fenos dos gêneros *Brachiaria* (*B.brizantha*: cv. Marandu e Piatã; *B.*  
595 *decumbens* cv. Basilisk e *B. humidicola* cv.Tupi), além de duas cultivares de *Panicum* (cv.  
596 Massai e Mombaca), com concentrado, à base de farelo de soja e milho grão moído na  
597 proporção volumosos/concentrado 50:50, atendendo exigências nutricionais, com estimativa  
598 de ganho de peso de 200 g/dia, segundo o NRC (2007).

599 Para análise da composição bromatológica dos fenos e das dietas (Tabela 1), seguiu-  
600 se os protocolos de Detman et al. (2012) aferindo: umidade pelo Método INCT-CA G-001/1,  
601 secagem definitiva (Método INCT-CA G-003/1), matéria orgânica (Método INCT-CA M-  
602 001/1), nitrogênio total (proteína bruta) (Método INCT-CA N-001/1), fibra insolúvel em  
603 detergente neutro (Método INCT-CA F-001/1), em detergente ácido (Método INCT-CA F-  
604 0098/1), lignina Klason (Método INCT-CA F-007/1) e hemicelulose (HEMI = FDN-CEL-  
605 LIG).

606 Para análise de desempenho, foram utilizados 36 cordeiros em delineamento foi  
607 inteiramente casualizado (seis animais por tratamento), machos, não castrados, desmamados  
608 com peso médio inicial de 15 kg, vacinados contra clostridiose e vermifugados. Na chegada, e  
609 durante a permanência dos animais, foram realizadas vermifugações para o controle das  
610 verminoses por meio de análises de OPG (contagem de ovos por grama de fezes). Os animais  
611 foram alojados em baias coletivas (dois animais/baia), de 3 m<sup>2</sup>, com piso ripado, providas de

612 comedouros para alimentação e bebedouro. O sal mineral e água foram fornecidos a vontade.  
613 A alimentação foi fornecida diariamente as 8h00 e 16h00, de forma a permitir  
614 aproximadamente 10% do fornecido em sobras. Os alimentos fornecidos e as sobras foram  
615 amostrados diariamente para determinação do consumo diário da matéria seca, matéria  
616 orgânica, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel em detergente  
617 ácido, hemicelulose e lignina.

618 Os animais foram pesados inicialmente e a cada 14 dias durante o período em que  
619 permaneceram confinados até atingirem o peso de abate, totalizando 89 dias de experimento.  
620 A pesagem foi conduzida após jejum de sólidos e hídrico por 16 horas.

621 Para os dados de desempenho produtivo, foram avaliados peso inicial, final, ganho  
622 total e ganho médio diário.

623 Como características quantitativas das carcaças, analisaram-se os rendimentos  
624 comerciais da carcaça. Após a evisceração, a carcaça foi pesada (peso da carcaça quente) e  
625 transferida para câmara frigorífica a 5°C, onde foi mantida por 24 horas, pendurada pelos  
626 tendões em ganchos apropriados para manutenção de distância de 17 cm entre as articulações  
627 tarsometatarsianas. Ao final desse período, a carcaça fria foi pesada e mensurada a  
628 temperatura interna e pH. Realizaram-se as seguintes mensurações: comprimento externo da  
629 carcaça = medida entre a base da cauda e a base do pescoço; comprimento interno da carcaça  
630 = distância máxima entre o bordo anterior da sínfise isquiopubiana e o bordo anterior da  
631 primeira costela em seu ponto médio; comprimento da perna = distância entre o períneo e o  
632 bordo anterior da superfície articular tarsometatarsiana; largura da garupa = largura máxima  
633 entre os trocânteres de ambos os fêmures, tomada com compasso; perímetro da garupa =  
634 medida da superfície externa da garupa, tomando como referência os trocânteres de ambos os  
635 fêmures; e profundidade do tórax = distância máxima entre o esterno e o dorso da carcaça,  
636 tomada com compasso. Posteriormente, a carcaça foi seccionada ao meio e a metade esquerda

637 foi pesada e subdividida em sete regiões anatômicas, que foram pesadas individualmente para  
638 determinação do peso relativo: pescoço = região anatômica das sete vértebras cervicais,  
639 obtido por meio de corte oblíquo entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica,  
640 buscando a ponta do esterno e terminando no bordo inferior do pescoço; paleta = região que  
641 tem como base anatômica a escápula, o úmero, o cúbito, o rádio e o carpo; carrer ; costilhar =  
642 oito últimas vértebras dorsais, juntamente com a metade superior das costelas e vazio  
643 correspondentes; lombo = corte que tem como base anatômica as seis vértebras lombares; e  
644 perna = conjunto que compreende as regiões glútea, femural e da perna e tem como base  
645 óssea o tarso, a tíbia, o fêmur, o ísquio, o púbis e o íleo, separado por um corte perpendicular  
646 à coluna, entre as duas últimas vértebras lombares.

647 Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão. Os modelos  
648 estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão,  
649 utilizando-se o teste “t” em nível de 5%, e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), e com o  
650 fenômeno biológico estudado, utilizando SAS (1996).

651

652

### **Resultados e Discussão**

653 As ofertas dos fenos de gramíneas de *Panicum* e do gênero *Brachiaria* spp e na dieta de  
654 cordeiros confinados não influenciaram ( $p>0,05$ ) os consumos de matéria seca, matéria  
655 orgânica, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel em detergente  
656 ácido e hemicelulose (Tabela 2). O maior consumo de lignina observado nos cordeiros  
657 alimentados com feno Massai apresentou média significativa (0,65 g/kg)- Tabela 2, foi  
658 superior aos demais tratamentos. Tais resultados eram esperados pois, as dietas foram  
659 preestabelecidas na metodologia como isoprotéicas (média de 192,0 g/kg), ou seja, alterações  
660 nos demais constituintes como a lignina são justificadas. A oferta de lignina nas dietas  
661 oferecidas variou entre o Marandu (41,9 g/kg e o *Panicum* cv. Massai com 67,1 g/kg – Tabela

662 1). Esperava-se no entanto, que o menor desempenho produtivo do Massai (ganho de peso  
663 total de 12,43 kg e ganho médio diário de 139,7 g/kg) fosse significativo – Tabela 3, com  
664 menor consumo de matéria seca (Tabela 2), uma vez que a lignina é um constituinte da fração  
665 insolúvel em detergente neutro (Rosa et al., 1998), um carboidrato estrutural que diminui o  
666 conteúdo celular, compromete o tamanho e a taxa de bocado pelos ruminantes (Pompeu et al.,  
667 2009).

668 O ganho médio diário encontrado nesta pesquisa foi inferior aos encontrados por Poli et  
669 al. (2008) que registraram ganho médio diário de 280 g/kg em experimento com cordeiros  
670 Suffolk adotando dietas com 190 g/kg de proteína bruta. Macedo et al. (2008) ofertaram aos  
671 cordeiros dietas com 183,8 g/kg de proteína bruta utilizando como fonte energética sementes  
672 de girassol, resultando em ganho médio diário de 415,0 g/dia. O resultado obtido por Macedo  
673 et al. (2008), pode estar relacionado ao fato da diferença da fonte energética utilizada neste  
674 estudo ser o milho, ou seja, fonte alimentar diferente que resultou em menor eficiência.

675 Não houve efeito de cultivar incorporada à dieta, sobre o comprimento da carcaça,  
676 comprimento da perna, largura e perímetro da garupa, profundidade do tórax e peso da metade  
677 esquerda da carcaça ( $p > 0,05$ - Tabela 3). Pires et al. (2006), ofertaram aos cordeiros, dietas  
678 com 430 g/kg de FDN e obtiveram profundidade do tórax de 24,2 cm e comprimento da perna  
679 de 35,60 cm. Na comparativa, o presente estudo que ofertou aos animais dietas com níveis  
680 maiores de FDN (de 511,4 g/kg pela Tupi à 617,6 pela Basilisk) obtiveram maiores  
681 comprimentos da perna e profundidades do tórax, considerando tais resultados satisfatórios. A  
682 perna, juntamente com a paleta, representam mais de 50% da carcaça, sendo estes cortes os  
683 que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da carcaça (Huidobro, 1992). Segundo  
684 Lathan et al. (1964), a composição tecidual da perna pode ser um bom indicador da  
685 composição tecidual da carcaça. Valores semelhantes aos obtidos neste trabalho nas cultivares  
686 de *Panicum* para as proporções perna (2,21 kg), paleta (1,12 kg) e percoço (0,59 kg) – Tabela

687 4, foram encontrados por Pires et al. (2006) que aferiram 2,17 kg de perna, 1,27 kg de paleta  
688 e 0,62 kg de pescoço.

689 Não se constatou efeito nas composições e características de carcaças entre os fenos  
690 avaliados, salvo a distribuição de gordura, com médias que variaram entre 1,50 para cultivar  
691 Massai e 2,58 para Tupi – Tabela 3. Embora não significativo, observou-se que menores  
692 distribuições de gordura acarretaram em maiores espessuras de gordura subcutânea (2,05 mm  
693 para Massai e 0,32 mm para Tupi)- Tabela 3, faixa onde se enquadra a média de 1,76 mm  
694 encontrada por Macedo et al. (2008). Kempster et al. (1987) descreveram que a deposição de  
695 gordura na carcaça ocorre de forma rápida pelo lombo e costilhar. Osório (1992b) citou uma  
696 relação entre a composição regional e a composição tecidual da carcaça de cordeiros, uma vez  
697 que o aumento da proporção de gordura na carcaça eleva a proporção de costilhar com maior  
698 proporção de músculo na carcaça, aumenta a proporção de perna. A proporção de perna é um  
699 aspecto produtivo importante, pois, de acordo com Pilar et al. (2006), os cortes da carcaça têm  
700 diferentes valores econômicos, enquanto perna ou pernil é o mais valorizado, sua proporção  
701 constitui importante índice para avaliação da qualidade comercial da carcaça. Uma  
702 conformação adequada indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas  
703 que integram a carcaça, de modo que as melhores conformações são alcançadas quando as  
704 partes de valor comercial estão bem pronunciadas, mesmo que tais medidas sejam estimativas  
705 feitas de forma subjetiva pela impressão visual portanto sujeitas a erros do observador,  
706 segundo Dumont et al. (1970). Conforme Osório (1992), a melhor carcaça é aquela que possui  
707 máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma proporção de gordura que varia  
708 conforme a preferência do consumidor. A área de olho de lombo, não foi influenciada pelo  
709 tratamento ( $p>0,05$ ) – Tabela 3, obteve resultados superiores aos encontrados por Garcia et al.  
710 (2003) – 12,62 cm<sup>2</sup>, que testaram diferentes níveis de energia na dieta de cordeiros Sullolk  
711 abatidos com 31,0 kg.

712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755

## Conclusões

Conclui-se com dietas isoprotéicas na proporção volumoso/concentrado 50:50 não há efeito da fonte de volumoso de fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum* sobre o consumo da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibras, hemicelulose e lignina, desempenho produtivo, características de carcaça e rendimento de cortes em cordeiros confinados, gerando bons rendimentos de perna e paleta, possivelmente com bons valores comerciais.

## Referências

- COUTO, F.A.A. Importância econômica e social da ovino caprinocultura brasileira. In: CNPG. **Apoio à cadeia produtiva da ovinocultura brasileira**. Brasília, DF: 2001. 69p. (Relatório final).
- CUNHA, E.A; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. 2014. **Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente**. <Disponível em: <http://www.cico.rj.gov.br>> Acesso em: fev. 2014.
- CURI, C.C.S. **Comportamento ingestivo e estimativa do consumo por ovinos pastejando *Cynodon dactylon* cv. Coastercross e *Panicum* cv Aruana**. 2004. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Brasília,DF.
- DETMAN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T.; CABRAL, L.S.; LADEIRA, M.M.; SOUZA, M.A.; QUEIROZ, A.C., SALIBA, E.O.S.; PINA, D.S.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012.
- DUMONT, B.L.; LEGRAS, P.; VERGES, J.C. Not sur une nouvelle métho de estimation de la conformation des animaux. **Annales Zootechnie**, v.19, n.2, p.235-237, 1970.
- GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.; COSTA, C. et al. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380-1390, 2003.
- HUIDOBRO, F.R. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo em corderos de raza manchega**. Madrid: Universidad Complutense, 1992. 191f. Tese (Doutorado em Veterinaria) - Universidad Complutense, 1992.
- KEMPSTER, A.J.; CROSTON, D.; GUY, D.R. et al. Growth and carcass characteristics of crossbred lambs by tem sire breeds, compared at the same estimated carcass subcutaneous fat proportion. **Animal Production**, v.44, n.1, p.83-98, 1987.
- LATHAN, S.D.; MOODY, U.; KEMP, J.D. et al. Reliability of predicting lamb carcass composition. **Journal of Animal Science**, v.23, p.861-865, 1964.

- 756 MACEDO, V.P.; SILVEIRA, A.C.; GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.; MACEDO,  
757 F.A.F.; SPERS, R.C. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em  
758 comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol1. **Revista Brasileira**  
759 **de Zootecnia**, v.37, n.11, p.2041-2048, 2008.
- 760 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1987. Predicting feed intake of food-producing  
761 animals. Washington, D.C.: National Academy Press. 85p.
- 762
- 763 OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L. Avaliação da composição de cortes  
764 comerciais componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados  
765 com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1459-1468, 2002.
- 766
- 767 OSÓRIO, J.C.S.; ASTIZ, C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. **Produção de carne ovina**  
768 **alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas, RS: Universidade Federal de Pelotas, 1998.  
769 165p.
- 770
- 771 OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco**  
772 **según la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil**. 335f. Tese  
773 (Doutorado em Veterinária) - Universidad de Zaragoza, Zaragoza 1992 a.
- 774
- 775 PENNING, P.D., PARSONS, A.J., ORR, R.J. et al. Intake and behaviour responses by sheep  
776 to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**,  
777 v.46, n.1, p.15-28, 1991.
- 778
- 779 PÉREZ, J.R.O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In:  
780 SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas, SP. **Anais...** Campinas,  
781 SP: 1995. p.125-139.
- 782
- 783 PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; NUNES, F.M. Composição relativa dos cortes da carcaça de  
784 cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano abatidos com  
785 diferentes pesos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.4, p.461-469, 2006.
- 786
- 787 PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S. et al. Características da carcaça de  
788 cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro1.  
789 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.
- 790
- 791 POLI, C.H.E.C.; MONTEIRO, A.L.G.; BARROS, C.S. et al. Produção de ovinos de corte em  
792 quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.666-673, 2008.
- 793
- 794 POMPEU, R.C.F.F.; SILVA, R.G.; REGADAS FILHO, J.G.L. et al. Crescimento e estrutura  
795 do capim-braquiária com diferentes lâminas de irrigação e idades de corte. In 46º REUNIÃO  
796 DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2009, Maringá, PR. **Anais...** Maringá,  
797 PR: Editora SBZ, 2009.
- 798
- 799 ROSA, B.; REIS, R.A.; RESENDE, K.T. et al. Valor Nutritivo do Feno de *Brachiaria*  
800 *decumbens* Stapf cv. Basilisk Submetido a Tratamento com Amônia Anidra ou Uréia. **Revista**  
801 **Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.815-822, 1998.
- 802
- 803 SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, n.11, p.127-57,  
804 1986.
- 805

806 SAS Institute Inc. SAS/STAT, User's Guide, release 6. 11.ed. Cary: SAS Institute. 1996.  
807  
808

Tabela 1: Composição bromatológica dos fenos e das dietas com fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum*.

Frações	Fenos						Dietas					
	<i>Brachiaria</i>				<i>Panicum</i>		<i>Brachiaria</i>				<i>Panicum</i>	
	Marandu	Piatã	Basilisk	Tupi	Mombaça	Massai	Marandu	Piatã	Basilisk	Tupi	Mombaça	Massai
MS	931,2	937,0	931,2	928,0	905,7	915,9	876,3	864,8	845,7	877,7	863,5	882,2
MO	990,7	991,9	991,3	991,1	990,9	990,9	955,3	949,9	945,9	940,1	934,2	946,2
PB	18,4	20,9	34,9	30,1	39,0	31,7	176,7	177,9	170,7	168,3	172,1	169,0
FDN	859,9	888,6	840,2	807,4	871,0	856,3	548,7	533,3	617,6	511,4	512,1	555,7
FDA	577,5	636,1	539,4	512,7	535,9	594,3	273,6	270,0	303,3	235,3	225,7	303,7
LIG	81,6	218,2	114,8	73,4	85,1	110,5	40,9	47,4	57,0	41,7	47,9	65,6

MS, matéria seca; MO, matéria orgânica; PB, proteína bruta; EE, extrato etéreo; FDN, fibra insolúvel em detergente neutro; FDA, fibra insolúvel em detergente ácido; LIG, lignina. Resultados expressos em g/kg. Dietas contendo milho moído e farelo de soja na proporção volumoso/concentrado de 500g/kg, formuladas segundo NRC (1987) para ganho médio diário de 200g.

Tabela 2: Consumo de nutrientes por cordeiros confinados recebendo dietas com fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum*.

	<i>Brachiaria</i>				<i>Panicum</i>		CV	P	
	Marandu	Piatã	Basilisk	Tupi	Mombaça	Massai			
Peso vivo (Kg)	22,85	22,63	23,43	23,15	24,17	23,10	22,672	NS	
	Consumos (kg)								
Matéria seca	0,86	0,83	0,79	0,98	1,06	0,97	31,802	NS	
Matéria seca/peso vivo	3,73 ab	3,66 ab	3,32 b	4,02 ab	4,39 a	4,19 ab	14,501	0,0312	
Matéria orgânica	0,82	0,79	0,75	0,91	0,99	0,92	31,808	NS	
Proteína bruta	0,16	0,16	0,15	0,19	0,20	0,19	31,919	NS	
Fibra em detergente neutro	0,48	0,47	0,49	0,50	0,55	0,55	31,772	NS	
Fibra em detergente ácido	0,28	0,28	0,28	0,28	0,30	0,35	31,723	NS	
Hemicelulose	0,10	0,19	0,21	0,22	0,25	0,20	31,965	NS	
Lignina	0,36 b	0,41 ab	0,45 ab	0,41 ab	0,52 ab	0,65 a	31,367	0,0240	

NS, não significativo. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 3: Desempenho produtivo, composição e características de carcaça de cordeiros confinados recebendo dietas com fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum*.

	<i>Brachiaria</i>				<i>Panicum</i>		CV	P
	Marandu	Piatã	Basilisk	Tupi	Mombaça	Massai		
Peso vivo inicial (Kg)	16,37	16,02	16,73	15,97	15,97	17,22	26,802	NS
Peso vivo final (Kg)	29,33	29,08	30,13	31,12	32,38	29,65	20,074	NS
Ganho de peso total (Kg)	12,97	13,07	13,40	15,15	16,42	12,43	20,813	0,1652
Ganho de peso médio diário (g)	145,69	146,82	150,56	170,22	184,46	139,70	20,813	0,1652
Peso da carcaça quente (Kg)	11,22	11,25	12,52	12,95	13,38	12,67	26,970	NS
Peso da carcaça fria (Kg)	10,80	10,90	11,97	12,52	13,07	12,62	27,308	NS
Comprimento externo da carcaça (cm)	62,42	61,25	65,75	61,92	65,95	64,40	8,902	NS
Comprimento interno da carcaça (cm)	55,67	55,58	57,25	56,92	59,58	58,00	9,235	NS
Comprimento da perna (cm)	36,50	38,17	37,37	38,08	40,35	40,17	13,844	NS
Largura da garupa (cm)	16,92	17,28	17,70	17,75	18,38	17,83	8,382	NS
Perímetro da garupa (cm)	52,50	53,00	53,92	54,75	55,75	55,58	9,097	NS
Profundidade do tórax (cm)	24,42	24,83	25,53	25,42	25,45	25,75	10,053	NS
Peso da metade esquerda da carcaça (Kg)	5,38	5,60	6,10	6,33	6,52	6,38	27,437	NS
Conformação da carcaça	9,67	7,33	5,17	8,17	5,33	6,50	54,566	0,3234
Distribuição de gordura	1,83 ab	1,67 ab	1,92 ab	2,58 a	2,25 ab	1,50 b	27,904	0,0206
Área de olho de lombo (cm <sup>2</sup> )	17,58	17,28	16,75	18,61	19,58	18,92	24,749	NS
Ossos (g)	45,09	43,80	61,73	63,77	70,43	60,53	33,397	0,1299
Músculo (g)	72,02	60,45	93,04	90,73	78,22	92,93	27,658	0,0902
Gordura (g)	32,78	36,22	40,65	39,24	54,53	40,49	45,468	NS
Espessura de gordura subcutânea (mm)	1,14	0,66	0,91	0,32	0,80	2,05	145,398	0,4193
Marmoreio	2,67	3,80	4,17	4,33	2,17	4,50	52,704	0,2074
Temperatura interna da carcaça (°C)	12,33	7,80	10,70	8,95	10,70	11,88	31,854	0,1880
pH da carcaça	5,72	5,67	5,61	5,76	5,73	5,68	2,841	NS

NS, não significativo. Médias seguidas por letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 4: Rendimentos de corte de cordeiros confinados recebendo dietas com fenos de *Brachiaria* spp e *Panicum*.

					<i>Panicum</i>		CV	P
	Marandu	Piatã	Basilisk	Tupi	Mombaça	Massai		
Pescoço (Kg)	0,45	0,50	0,46	0,52	0,61	0,57	31,369	NS
Paleta (Kg)	1,05	1,06	1,53	1,61	1,23	1,02	43,188	0,2609
Carrer (Kg)	0,68	0,73	0,73	0,70	0,83	0,79	32,578	NS
Costilhar (Kg)	1,04	1,01	1,17	1,35	1,31	1,14	33,049	NS
Lombo (Kg)	0,37	0,35	0,42	0,46	0,40	0,41	27,363	NS
Perna (Kg)	1,82	1,92	1,72	1,95	2,20	2,23	26,956	NS

NS, não significativo. Médias comparadas na mesma linha não diferem pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).