

ROBERTO GIOLO DE ALMEIDA

AVALIAÇÃO DE PASTAGENS DE BRAQUIÁRIAS CONSORCIADAS
COM ESTILOSANTES, SOB TRÊS TAXAS DE LOTAÇÃO, NO CERRADO

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das exi-
gências do Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título de
Doctor Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2001

ROBERTO GIOLO DE ALMEIDA

AVALIAÇÃO DE PASTAGENS DE BRAQUIÁRIAS CONSORCIADAS
COM ESTILOSANTES, SOB TRÊS TAXAS DE LOTAÇÃO, NO CERRADO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 12 de junho de 2001.

Dr.^a Valéria Pacheco Batista Euclides
(Conselheira)

Prof. Adair José Regazzi
(Conselheiro)

Dr. Manuel Claudio Motta Macedo

Prof. Dilermando Miranda da
Fonseca

Prof. Domicio do Nascimento Junior
(Orientador)

Àqueles que quiseram... mas não puderam.

Àqueles que podendo... não o fizeram .

Àqueles que fizeram... sem sucesso.

Àqueles que desistiram...

Àqueles que pediram... mas não foram atendidos.

Àqueles que souberam... sem querer.

Àqueles que tentaram... não tentar.

Àqueles que não ousaram..

Àqueles sem condições... os esquecidos.

Àqueles que ajudaram...

Àqueles que conseguiram... mas se esqueceram.

Àqueles que sonharam...

Dedico e compartilho este trabalho,

esperando que seja um estímulo

para que, simplesmente, tentem.

AGRADECIMENTO

Ao Departamento de Zootecnia e ao Conselho de Pós-Graduação da Universidade Federal de Viçosa (UFV), pelo oferecimento do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

À Embrapa Gado de Corte (CNPq), pela oportunidade de realização do experimento de tese.

Ao professor Domicio do Nascimento Junior, pela presteza, pelos ensinamentos durante o curso e pela proveitosa orientação.

À Dr.^a Valéria Pacheco Batista Euclides, pela amizade, pelos valiosos ensinamentos e pelas observações apresentadas no decorrer deste trabalho.

Ao professor Adair José Regazzi, pela orientação e pelo auxílio nas análises estatísticas.

Aos pesquisadores Dr. Manuel Claudio Motta Macedo e Dr. Ademir Hugo Zimmer, pelas sugestões e pelo fornecimento de dados referentes ao experimento de campo.

Aos professores Dilermando Miranda da Fonseca e Mário Fonseca Paulino, pelas sugestões apresentadas para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos professores José Alberto Gomide, Paulo Roberto Cecon, Aloísio Soares Ferreira, Roberto Ferreira de Novais e Carlos A. Matinez, pelos ensinamentos durante o curso.

À colega de curso Dr.^a Patrícia Amarante Brâncio, pela querida amizade e pela ajuda durante o experimento.

Ao técnico agropecuário Marcelo P. Oliveira, pelo auxílio durante todo o experimento de campo, e aos demais funcionários do CNPGC: Valter, Ênio, Lino, Sr. José da Mata, Saturnino, Ana Paula, Marcelo, Édson, Joel, Alberto, Zé Porfírio, Antônio Romeu, Jari e Sr. Manoel “Morninha”, do Setor de Campos Experimentais; Beto, Arami, Sr. Jorge, Sr. Miguel, Sr. Ângelo, Sr. José, Ramão e D^a. Dilma, do Pavilhão de Apoio à Pesquisa; Gustavo Barrocas, Zann, Josenilto, Adalberto, Laucídio, Catarino e D^a. Vanda, do Laboratório de Nutrição Animal, pela ajuda prestada durante as diversas etapas do experimento.

Aos amigos que tornaram a estadia em Campo Grande muito mais agradável: D^a. Maura e família, Gustavo Pitaluga e família, Heraldo e família, Zann e família, Ênio e família, Rogério e família, Zé e família, Nick Hughes, Dirson, Jaqueline, Kinjo, Sandra Simonelli, Vânia Sabatel, Renata Razuk, Luciana, Rejane, Érica, Josias, Paulo, Tucky, Marcelo e João.

Aos colegas da Forragicultura, Jorge L. S. Mattos, Rodrigo Amorim Barbosa, Helder Quadros Santos, Emerson Alexandrino e Rogério dos Santos Lopes, pela amizade, pelo companheirismo e apoio nos momentos difíceis.

Aos amigos Fernando e Virgínia e ao Sr. Aloísio, pelo apoio nos momentos finais em Viçosa.

À minha amada família e à minha amada noiva, que tanto me compreenderam e incentivaram, superando a distância e a ausência com muito amor.

Aos animais que participaram deste trabalho, pelo papel que prestaram para o progresso da ciência.

Àqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Roberto Giolo de Almeida, filho de Benedito Correia de Almeida e Elisabeth Giolo de Almeida, nasceu em Taubaté, Estado de São Paulo, em 08 de agosto de 1968.

Em fevereiro de 1991, graduou-se em Engenharia-Agrônoma pela Universidade de Taubaté (UNITAU).

Em agosto de 1991, concluiu o curso de Especialização em Drenagem e Manejo de Bacias Hidrográficas, oferecido pela UNITAU (Coord.), em conjunto com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI, Holanda) e Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ, Alemanha).

No período de junho de 1993 a julho de 1995, atuou na área de Nutrição de Ruminantes, como bolsista de aperfeiçoamento (APB/CNPq), junto à Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Em agosto de 1995, iniciou o Programa de Mestrado em Zootecnia, na UFV, onde desenvolveu estudos na área de Forragicultura e Pastagens.

Em fevereiro de 1997, defendeu a tese de Mestrado e ingressou no Programa de Doutorado em Zootecnia, na UFV, dando continuidade aos estudos em Forragicultura e Pastagens, tendo defendido a tese de Doutorado em junho de 2001.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1.INTRODUÇÃO	1
.....	
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Caracterização das pastagens da região dos Cerrados	3
2.2. Utilização de leguminosas em pastagens	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
.....	
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1. Disponibilidade de forragem	22
.....	
4.2. Composição botânica e valor nutritivo da forragem	27
4.3. Caracterização do perfil vertical da pastagem	36
4.4. Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta	52
.....	
4.5. Produção por animal e por área	58
.....	
5. DISCUSSÃO GERAL	62
6. RESUMO E CONCLUSÕES	64
.....	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
APÊNDICE	80

RESUMO

ALMEIDA, Roberto Giolo de, D.S., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2001. **Avaliação de pastagens de braquiárias consorciadas com estilosantes, sob três taxas de lotação, no Cerrado.** Orientador: Domicio do Nascimento Junior. Conselheiros: Dr.^a Valéria Pacheco Batista Euclides e Prof. Adair José Regazzi.

O trabalho foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, localizada em Campo Grande, MS, com o objetivo de se avaliar o efeito de três taxas de lotação (0,8; 1,2; e 1,6 UA/ha), em pastagens de *Brachiaria decumbens* x *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e de *B. brizantha* cv. Marandu x *S. guianensis* cv. Mineirão, sobre as características estruturais e quantitativas, o valor nutritivo e a composição botânica da forragem; o consumo, a composição botânica e o valor nutritivo da dieta dos animais em pastejo; e a produção por animal e por área, visando sugerir o manejo mais adequado. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com os tratamentos no esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições. Os tratamentos das parcelas constituíram um fatorial 2x3, sendo duas gramíneas (*B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu) em consorciação com *S. guianensis* cv. Mineirão e três taxas de lotação (0,8; 1,2; e 1,6 UA/ha), e das subparcelas, os meses de amostragem. As amostragens foram realizadas em julho e outubro de 1998, correspondendo à época seca, e em janeiro e abril de 1999, correspondendo à época das águas, durante o terceiro ciclo de pastejo. Foram utilizados bezerros Nelore, desmamados, com peso vivo médio de 138,06 kg, no início do experimento. A disponibilidade de matéria

seca (MS) das pastagens consorciadas com *B. brizantha* não variou entre épocas, com valor médio de 3470 kg/ha de MS, enquanto, para as pastagens com *B. decumbens*, a média para o período das águas (3485 kg/ha de MS) foi superior à do período seco (3056 kg/ha de MS). Entretanto, a disponibilidade da fração verde da gramínea, que se correlacionou com o consumo, foi influenciada negativamente pela taxa de lotação. Durante a época das águas, verificou-se maior proporção de gramínea, em detrimento da leguminosa, para uma taxa de lotação estimada de 1,17 UA/ha. As pastagens com *B. decumbens* apresentaram, de modo geral, melhor valor nutritivo do que as pastagens com *B. brizantha*, associado com maior presença de leguminosa. O consumo diário de MS foi maior em pastagens com *B. brizantha*, em outubro (seca) e em abril (águas), entretanto não foi suficiente para superar os ganhos por animal observados nas pastagens com *B. decumbens*. As dietas foram constituídas por mais de 80% de folhas de gramíneas, enquanto a participação da leguminosa foi de apenas 2,1%, com um índice de seleção de 0,08, indicando rejeição deste componente da pastagem, por parte dos animais em pastejo. O ganho de peso vivo médio diário (GPD) dos animais foi influenciado pela gramínea, pela época do ano e pela taxa de lotação. As pastagens com *B. decumbens* proporcionaram maior GPD do que as pastagens com *B. brizantha* (409 x 333 g/novilho.dia). Na época das águas, foi observado maior GPD do que na seca, 490 e 194 g/novilho.dia, respectivamente. Houve decréscimo linear do GPD com o aumento da taxa de lotação, estimando-se valores de 435, 371 e 308 g/novilho.dia para as taxas de 0,8; 1,2; e 1,6 UA/ha, respectivamente. Houve influência da gramínea e da época do ano sobre o ganho de peso por área. As pastagens com *B. decumbens* proporcionaram maior produção por área do que aquelas com *B. brizantha*, com ganhos de peso vivo de 464 e 352 kg/ha.ano, respectivamente. Durante a época das águas, a produção por área foi maior do que na seca, com valores médios de 331 e 77 kg/ha.ano, respectivamente. Não houve influência da taxa de lotação sobre a produção por área, com valores observados de 349, 464 e 411 kg/ha, para as taxas de 0,8; 1,2; e 1,6 UA/ha. Os resultados obtidos permitem concluir que, durante o terceiro ciclo de pastejo: (1) as consorciações de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão

apresentaram menor porcentagem de leguminosa; (2) as pastagens consorciadas com *B. decumbens* proporcionaram maior produção animal do que as pastagens com *B. brizantha*, devido ao melhor valor nutritivo da forragem disponível, associado à maior presença de leguminosa na pastagem; (3) a leguminosa foi pouco consumida pelos animais, sendo as dietas constituídas por mais de 80% de folhas de gramínea; e (4) a taxa de lotação influenciou negativamente a disponibilidade da fração verde da gramínea e, conseqüentemente, os ganhos por animal, com tendência de efeito quadrático sobre a produção animal por área, indicando que a taxa de lotação mais adequada estaria entre 1,25 e 1,30 UA/ha.

ABSTRACT

ALMEIDA, Roberto Giolo de, D.S., Universidade Federal de Viçosa, June 2001.

Evaluation of Brachiaria pastures associated to stylosanthes, under three stocking rates, in the Brazilian Savanna. Adviser: Domicio do Nascimento Junior. Committee members: Dr^a. Valéria Pacheco Batista Euclides and Prof. Adair José Regazzi.

This work was carried out at Embrapa Gado de Corte, at Campo Grande, MS, to evaluate *Brachiaria decumbens* x *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e de *B. brizantha* cv. Marandu x *S. guianensis* cv. Mineirão pastures under three stocking rates (0.8, 1.2, and 1.6 AU/ha), on the structural and quantitative characteristics, the nutritive values and botanical composition of forage; the intake, botanical composition and nutritive value of the grazing animals diets; and the production per animal and area, in order to suggest the most adequate managing. A randomized block in a split-plot design with two replicates was used. The plots treatments were constituted of a 2x3 factorial, two grasses (*Brachiaria decumbens* and *B. brizantha* cv. Marandu) associated with *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão and three stocking rates (0.8, 1.2 and 1.6 AU/ha), and the split-plot as sampling months. The samplings were carried out from July to October 1998, corresponding to the dry season, and from January to April 1999, corresponding to the rainy season, during the third grazing cycle. Weaned Nellore steers (average initial weight of 138.06 kg), in the beginning of the experiment, were used. Dry matter availability of mixed pastures of *B.*

brizantha did not change during the seasons, with average value of 3470 kg/ha DM, while for *B. decumbens* pastures the average dry matter availability for the rainy period (3485 kg/ha DM) was higher than in the dry period (3056 kg/ha DM). However, the green fraction availability of the grass, that was associated with intake, was negatively affected by the stocking rate. During the rainy season, it was observed higher grass proportion, compared to legume, for an estimated stocking rate of 1.17 AU/ha. The *B. decumbens* pastures showed better nutritive value than *B. brizantha* pasture, associated with the higher legume presence. The daily DM intake was higher in *B. brizantha* pasture, in October (dry) and in April (rainy), but it was not enough to increase the animal production observed in the *B. decumbens* pastures. The diets were consisted of more than de 80% grass leaves and the legume participation was of only 2.1%, with a selection index of 0.08, indicating rejection of this pasture component, by the grazing animals. The average daily live weight (DLW) of animals was influenced by the grass, the year season and stocking rate. The *B. decumbens* pastures showed higher DLW than *B. brizantha* pastures (409 x 333 g/steer.d). During the rainy season, ot was observed higher DLW than in the dry one, 490 e 194 g/steer.d, respectively. There was linear DLW decrease as the stocking rate increased, and values of 435, 371 and 308 g/steer.d for the stocking rates of 0.8, 1.2, and 1.6 AU/ha, respectively, were estimated. The weight gain/area was affected by the grass and year season. The *B. decumbens* pastures showed higher production per area than the *B. brizantha* pastures, with live weight gains of 464 and 352 kg/ha.year, respectively. During the rainy season, the production per area was higher than in the dry one, with average values of 331 and 77 kg/ha.ano, respectively. The production per area was not affected by the stocking rate, with average values of 349, 464 and 411 kg/ha, for the stocking rates of 0.8, 1.2, and 1.6 AU/ha. It was concluded that, during the third grazing cycle: (1) the *B. brizantha* association with *S. guianensis* cv. Mineirão showed less legume percentage; (2) the pastures associated with *B. decumbens* showed higher animal productio than the *B. brizantha* pastures, because of the better nutritive value of the available forage and also the presence of legume in the pasture; (3) the

legume was less intake by the animals, and the diets were consisted of more than 80% of grass leaves; and (4) the grass green fraction availability and, consequently, the animal gain were negatively affected by the stocking rate, with tendency of quadratic effect on the animal production per area, indicating that the most adequate stocking rate would range from 1,25 to 1,30 AU/ha.

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 60, a pecuária nacional passou por um crescimento horizontal em termos de áreas com pastagens cultivadas e produção animal. Nesse contexto, as braquiárias assumiram papel importante, por serem bem adaptadas às condições do Brasil Central e por proporcionarem maiores rendimentos ao sistema extensivo de produção animal nestas áreas, superiores àqueles obtidos em pastagens nativas e em pastagens de outras gramíneas mais exigentes que se encontravam em fase de degradação.

Atualmente, somente na região dos Cerrados, estima-se em 45 a 50 milhões de hectares com pastagens cultivadas, sendo 55% desta área com *Brachiaria decumbens* e 20% com *B. brizantha* (MACEDO, 1995). Entretanto, cerca de 30 milhões de hectares encontram-se em algum grau de degradação, em função do manejo inadequado, principalmente, o uso de taxas de lotação acima da capacidade de suporte das pastagens e a falta de adubação de manutenção.

O uso de leguminosas em pastagens foi proposto como alternativa para sistemas de produção, com uso reduzido de insumos nitrogenados, mas a dificuldade em manejar duas espécies com características morfológicas e fisiológicas contrastantes tem limitado a sua adoção mais ampla.

Em 1993, a EMBRAPA lançou no mercado o *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão, para a região dos Cerrados, a partir de experimentos em consórcio com *Andropogon gayanus*, devido às características favoráveis apresentadas por esta leguminosa, como grande resistência ao pastejo,

capacidade de consorciação, boa aceitação pelos animais e boa tolerância a pragas e doenças, quando em consorciação com gramíneas. Entretanto, foi observada baixa ressemeadura natural, sob pastejo, o que seria uma limitação para sua persistência na pastagem.

A taxa de lotação é importante ferramenta para controlar a estabilidade de pastagens consorciadas, entretanto, trabalhos avaliando o manejo da carga animal sobre a persistência desta leguminosa em consorciação com gramíneas são escassos. Neste contexto, o presente trabalho foi proposto com o objetivo de avaliar o efeito de três taxas de lotação (0,8; 1,2; e 1,6 UA/ha) sobre pastagens de *Brachiaria decumbens* x *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e de *B. brizantha* cv. Marandu x *S. guianensis* cv. Mineirão, visando sugerir o manejo mais adequado para estas consorciações.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização das pastagens da região dos Cerrados

A pecuária de corte nacional caracteriza-se pela exploração extensiva das pastagens, com baixos índices zootécnicos e de produtividade, em comparação com países exportadores de carne. Entretanto, o Brasil detém o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com cerca de 160 milhões de cabeças, sendo que 88% da carne bovina produzida no país tem origem nos rebanhos mantidos exclusivamente em pasto (CORRÊA, 1986; ARRUDA, 1997; ZIMMER e EUCLIDES FILHO, 1997; ESTANISLAU e CANÇADO JR., 2000).

No âmbito dos Cerrados, que compreendem cerca de 22% da área territorial brasileira, estão concentrados 44% do rebanho bovino nacional, responsáveis por 55% da produção de carne do país (BARCELLOS, 1996; MACEDO et al., 2000).

O potencial para exploração de pastagens cultivadas nesta região, segundo estimativas da Embrapa Cerrados, é de 60 milhões de hectares, sendo que, em 1994, estimava-se que estas pastagens já ocupavam uma área de 45 a 50 milhões de hectares, sendo 55% desta área com *Brachiaria decumbens* e 20% com *B. brizantha* (MACEDO, 1995).

A razão da rápida adoção destas gramíneas em pastagens reside no fato de serem bem adaptadas a solos ácidos e inférteis da região e por promoverem, com modestos aportes de calcário e fertilizantes, ganhos em peso vivo animal da

ordem de 10 vezes daqueles obtidos em pastagens nativas (BODDEY et al., 1996).

Entretanto, as pastagens de braquiárias nos Cerrados sofrem declínio na produtividade após 4 a 10 anos de pastejo, sendo este efeito mais rápido em solos arenosos (MACEDO, 1995). Isto é consequência, principalmente, do emprego inadequado de altas taxas de lotação (ZIMMER e CORREA, 1993) e da ausência de adubação nitrogenada de manutenção (WERNER, 1984; SANZONOWICZ, 1986; OLIVEIRA et al., 1997), visto que a contínua deposição de matéria orgânica com alta relação C:N (50-75) resulta em baixa taxa de mineralização líquida do N e em baixos níveis de N inorgânico no solo, contribuindo negativamente para a sustentabilidade da pastagem (ROBBINS et al., 1989; NASCIMENTO JR. et al., 1994; ROBERTSON et al., 1994; BODDEY et al., 1996; ZOTARELLI et al., 1997).

Atualmente, estima-se que cerca de 30 milhões de hectares de pastagens implantadas nos Cerrados estejam em algum nível de degradação, onde a capacidade de suporte não ultrapassa a 0,8 UA/ha e a produção animal não alcança 40 kg/ha.ano em peso vivo (BARCELLOS, 1996).

MACEDO et al. (1993), estudando as variações sazonais na composição química de pastagens de gramíneas (*Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* cvv.) cultivadas nos Cerrados, observaram que o fósforo é o nutriente prioritário para a sustentabilidade do pasto e, uma vez corrigido, a produtividade é altamente dependente da adubação nitrogenada.

Do mesmo modo, a diminuição dos níveis de nitrogênio disponível no solo foi relacionada com o declínio na produtividade de pastagens, com consequências diretas na produção animal, em regiões de solos férteis da Austrália (ROBBINS e BUSHELL, 1987). JONES et al. (1995) relataram que, com a aplicação de 100 kg/ha.ano de N, durante 13 anos, mantiveram-se a produtividade de pastagens de *Panicum maximum* var. *trichoglume* cv. Petrie, o ganho de peso e a qualidade da carcaça dos animais, por um período de 20 anos.

Nos Cerrados, EUCLIDES et al. (1997) observaram declínio linear na produtividade de cultivares de *P. maximum* (Colonião, Tanzânia e Tobiata),

B. brizantha cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, após três anos da recuperação das pastagens com aplicação de fertilizantes, e concluíram que a prática de adubação de manutenção é indispensável para manter sustentável o nível de produção neste ecossistema, mesmo com pastejo controlado.

Com a finalidade de evitar o processo de degradação, VILELA et al. (1998) recomendam, para explorações extensivas, com pastagens exclusivas de gramíneas na região dos Cerrados, aplicar 40 kg/ha.ano de N.

O custo do adubo nitrogenado, porém, é elevado no país e a conversão do N em carne é baixa. Por isso, o uso da adubação nitrogenada tem sido limitado, principalmente, em explorações extensivas.

Segundo ZIMMER e EUCLIDES FILHO (1997), o custo da adubação de manutenção de pastagens com o uso de 100 kg/ha de N, historicamente, tem sido equivalente a 45-60 kg de carne.

2.2. Utilização de leguminosas em pastagens

Outro modo de se aumentar o suprimento de N no solo, visando melhorar a produtividade de pastagens de gramíneas, seria pela utilização de leguminosas em consorciação. As leguminosas, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, são capazes de fixar N₂ atmosférico em nódulos de suas raízes e transferir parte deste N para a gramínea em consórcio, tornando o sistema mais estável ao longo do tempo e conferindo-lhe sustentabilidade. Desta forma, a inclusão de leguminosas nas pastagens tropicais pode ser de grande importância para a manutenção do nível adequado de proteína da dieta animal, quer seja pelo efeito direto da ingestão de leguminosas, quer seja pelo efeito indireto do acréscimo do conteúdo de nitrogênio da gramínea.

SPAIN e SALINAS (1985) mencionaram que pastagens tropicais constituídas de gramíneas e leguminosas adaptadas ao meio têm potencial de serem extremamente eficientes na utilização e conservação dos recursos, incluindo a fertilidade natural e nutrientes adicionados ao sistema, sendo

portanto, uma estratégia para áreas de agricultura de baixos insumos e de solos inférteis, como é o caso dos Cerrados.

A curto prazo, vários trabalhos têm demonstrado a superioridade de pastagens consorciadas sobre aquelas com a mesma gramínea em monocultivo, tanto em termos de produção forrageira quanto de produção animal (ROLÓN et al., 1978; FAVORETTO et al., 1983; COSTA, 1993; LEITE e EUCLIDES, 1994).

A longo prazo, porém, não se tem observado a estabilidade destas consorciações, levando-se em conta que as leguminosas (ciclo C₃) e as gramíneas (ciclo C₄) tropicais apresentam diferenças morfológicas e fisiológicas que dificultam a persistência da leguminosa na consorciação, sob regime de pastejo (NASCIMENTO JR., 1986).

PERES (1988), em extensa revisão, comentou sobre os principais fatores que afetam a persistência de leguminosas em pastagens consorciadas tropicais: adaptação edafoclimática, palatabilidade, compatibilidade com gramíneas, estabelecimento, adubação e taxa de lotação.

CARVALHO e FAVORETTO (1995) sugerem estudos sobre a reserva de sementes no solo para melhor entendimento dos mecanismos envolvidos na persistência de leguminosas em pastagens consorciadas, sob pastejo.

ROBERTS (1979) e BODDEY et al. (1993) enfatizaram a importância da leguminosa como componente de pastagens tropicais, para preservar a fertilidade e dar sustentabilidade ao sistema, por meio da manutenção da quantidade e da qualidade da matéria orgânica do solo (liteira). Neste sentido, a grande contribuição da leguminosa tem sido atribuída, atualmente, a alterações nos fluxos de N no ecossistema de pastagens, por meio da reciclagem da liteira.

CANTARUTTI (1996) observou que a consorciação entre *Brachiaria humidicola* e *Desmodium ovalifolium* cv. Itabela elevou a produção e o teor de N da liteira, em consequência do aumento da produção forrageira da pastagem, bem como a reciclagem da liteira, quando comparada com a pastagem exclusiva de gramínea, indicando que a eficiência da leguminosa depende do seu potencial de fixação de N e da qualidade do resíduo produzido.

Segundo CADISCH et al. (1994), o manejo adequado da pastagem para aumentar a fixação de N₂ e a reciclagem de N deve considerar curtos períodos de descanso, para melhorar a persistência de leguminosas, a taxa de lotação adequada (para melhorar a reciclagem da liteira) e o uso de leguminosas menos palatáveis (do que as gramíneas) e de fácil decomposição (baixa relação C:N).

THOMAS (1992), em estudo de simulação, menciona que, para pastagens tropicais produzindo 3 - 22 t/ha.ano de matéria seca (MS), são necessários de 15 a 158 kg/ha.ano de N por meio da fixação biológica, indicando que, sob estas condições, leguminosas perfazendo 20 a 45% da MS da pastagem podem promover sistemas produtivos e sustentáveis, em termos de N.

As leguminosas tropicais são capazes de fixar quantidades de N da ordem de 70 a 140 kg/ha.ano (LEITE et al., 1985; SEIFFERT et al., 1985) e transferir até 62,4% do N fixado às gramíneas consorciadas (WHITNEY et al., 1967; GONÇALVES e COSTA, 1994; VIERA-VARGAS et al., 1995; OLIVEIRA et al., 1996).

Trabalhos sobre produção animal em pastagens consorciadas de braquiárias com leguminosas têm mostrado ganhos entre 140 e 760 kg/ha.ano de peso vivo com taxas de lotação variando de 1,3 a 2,8 UA/ha (LEITE e EUCLIDES, 1994).

LASCANO e EUCLIDES (1996), em revisão sobre pastagens consorciadas de gramíneas com leguminosas, verificaram acréscimos de 10 a 30% na produção animal, em relação às pastagens exclusivas de gramíneas.

O efeito de leguminosas em pastagens consorciadas com gramíneas sobre a produção de carne, em regiões climáticas que apresentam duas estações definidas (da seca e das águas), pode ser atribuído à maior capacidade de suporte da pastagem, ao maior período de ganho de peso durante a estação seca e à redução das perdas em peso vivo animal durante a estação seca. Já em regiões do trópico úmido, que apresentam reduzidos efeitos sazonais na produção da pastagem, o principal efeito da leguminosa sobre a produção animal é a melhoria na qualidade da forragem, haja vista a sua alta disponibilidade (COUTO et al.,

1985; LASCANO e ESTRADA, 1989; SPAIN e VILELA, 1990; PEREIRA et al., 1992a; t MANNETJE, 1997).

Entretanto, a relação entre a quantidade de leguminosa numa pastagem consorciada e o ganho de peso por animal não está ainda bem definida, embora o aumento da produção animal em pastagens consorciadas tenha sido diretamente relacionado com a porcentagem de leguminosa na pastagem (EVANS, 1970; NORMAN, 1970).

ALCÂNTARA et al. (1979), comparando o efeito de duas porcentagens de leguminosas em diversas misturas entre nove gramíneas e cinco leguminosas sobre o ganho de peso vivo diário, observaram que este foi 70% maior nos tratamentos com 39% de leguminosas do que naqueles com 19%, embora a matéria seca disponível tenha sido semelhante nos dois casos.

Em pastagens consorciadas, manejadas sob baixas taxas de lotação, espécies de porte ereto ou cespitosas tendem a suprimir as de hábito de crescimento prostrado, enquanto altas taxas de lotação acarretam em dominância de espécies mais tolerantes à desfolhação e ao pisoteio, como as estoloníferas sobre as cespitosas. Em ambos os casos, quando a espécie dominante apresenta menor valor nutritivo e aceitabilidade pelo gado, ocorrerá diminuição no ganho de peso por animal (ROBERTS, 1980).

LATE et al. (1994), avaliando as implicações da seletividade de bovinos em pastagens consorciadas, observaram que o aumento na proporção de leguminosas na pastagem foi associado à maior participação de gramíneas na dieta dos animais em pastejo e a proporção de leguminosa na dieta aumentou durante a época seca do ano, quando as gramíneas apresentaram mais baixo valor nutritivo.

LEITE et al. (1994), em estudo sobre estratégias de manejo para pastagens consorciadas nos Cerrados, observaram que a proporção de leguminosas das pastagens diminuiu com o tempo, entretanto, em pastagens sob pastejo contínuo, pastejo rotacionado 7/21 (dias de pastejo/dias de descanso) e pastejo alternado 21/21, manteve a proporção de leguminosas variando entre 20 e

40%, enquanto nas pastagens sob pastejo rotacionado 14/42 a proporção de leguminosas caiu para 12%.

MALDONADO et al. (1995) estudaram os efeitos de três taxas de lotação, 2,0; 2,7; e 3,4 UA/ha, em pastagens de braquiárias consorciadas com leguminosas, manejadas sob pastejo rotacionado 6/30, e observaram que a porcentagem de leguminosa na pastagem foi diretamente proporcional à taxa de lotação, quando a leguminosa era competitiva e pouco consumida pelos animais.

LASCANO (1999) estudou a relação entre oferta e consumo de leguminosas em pastagens consorciadas, por meio do índice de seleção. No estudo de *Brachiaria* spp., de hábito de crescimento prostrado e semi-ereto com leguminosas estoloníferas e palatáveis, esse autor observou que a proporção de leguminosa na dieta foi diretamente relacionada à sua presença na pastagem; em outro ensaio, verificou que a seletividade pela leguminosa foi maior na época seca do ano. Quando avaliou consorciações com leguminosas de baixa palatabilidade, verificou que, sob diferentes ofertas de leguminosa, a seletividade foi sempre contrária à leguminosa.

Entre as leguminosas com potencial forrageiro para as regiões dos Cerrados, destacam-se as do gênero *Stylosanthes*, que possui cerca de 20 espécies identificadas no Brasil. O *Stylosanthes guianensis* tem recebido atenção, devido ao fato de apresentar boa produção forrageira (7 t/ha.ano de MS, em monocultivo) e nodulação por estirpes nativas de *Rhizobium*, em meio ácido e com baixo teor de fósforo, além de rápido estabelecimento e vigor precoce que permitem competição com gramíneas como as braquiárias (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1988; VARGAS et al., 1994). A principal limitação desta espécie, porém, é a suscetibilidade à antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que tem limitado sua persistência, por mais de dois anos, sob pastejo (THOMAS e ANDRADE, 1984).

A EMBRAPA, em 1993, lançou no mercado o estilosantes Mineirão (*Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Mineirão), como alternativa para formação de pastagens na região dos Cerrados, em função, principalmente, da sua grande resistência ao pastejo, capacidade de consorciação, boa aceitação

pelos animais e boa tolerância a pragas e doenças, quando em consorciação com gramíneas, apresentando teores de proteína bruta de 12-18% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de 52-60%. No Distrito Federal, em consórcio com *Andropogon gayanus*, proporcionou ganhos de 800 g/animal.dia, nas águas, e de 150 g/animal.dia, na seca, com taxas de lotação médias de 1,8 e 1,3 UA/ha, respectivamente (EMBRAPA, 1993).

Porém, estima-se que apenas 2% das áreas de pastagens dos Cerrados envolvam consorciações com leguminosas, principalmente, *Calopogonium mucunoides* e, mais recentemente, *Stylosanthes* spp. (MACEDO, 1995; ZIMMER e EUCLIDES FILHO, 1997).

Segundo BARCELLOS e VILELA (1994), o uso limitado de leguminosas em pastagens tropicais ocorre em função da falta de germoplasma comprovadamente adaptado a alguns sistemas, da capacidade limitada para seleção de germoplasma sob pastejo, do conhecimento insuficiente sobre a compatibilidade das espécies e da falta de bases ecofisiológicas para o manejo de pastagens consorciadas, entre outros.

Entretanto, segundo MARASCHIN (2000), atualmente estão disponíveis conhecimentos, qualificação profissional e germoplasma, necessitando-se de vontade e de uma disposição multiinstitucional e multidisciplinar para se empregarem ações concretas que suportem o lançamento de novas cultivares.

Neste contexto, tendo em vista o pequeno número de pesquisas envolvendo o estilósantes Mineirão em consórcio, o objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento da consorciação desta leguminosa com as duas principais gramíneas utilizadas nos Cerrados, sob três taxas de lotação, com a finalidade de sugerir o manejo mais adequado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte (CNPGC), em Campo Grande, MS, localizada a 530 m de altitude, 20°27' de latitude Sul e 54°37' de longitude Oeste, no período de julho de 1998 a maio de 1999. O padrão climático da região é descrito, segundo Köppen, na faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. A precipitação média anual é de 1500 mm, sendo considerados meses de seca de maio a setembro (30% da precipitação anual). Na Tabela 1, encontram-se os dados referentes à precipitação acumulada, às temperaturas mínima média, máxima média e média mensal e à umidade relativa média do ar durante o período experimental.

Em dezembro de 1995, as pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu foram renovadas com a introdução do estilozantes Mineirão. O preparo e a correção do solo constaram das seguintes operações: calagem (2 t de calcário dolomítico/ha), gradagem, aplicação de adubo (250 kg da fórmula 0:20:20), seguida de duas gradagens com grade niveladora sobre as braquiárias. A semeadura do estilozantes Mineirão foi feita a lanço e as sementes foram compactadas com um rolo. A taxa de semeadura foi de 2,2 kg/ha de sementes puras viáveis. As braquiárias retornaram das sementes existentes no solo.

As pastagens encontram-se em um Latossolo Vermelho-Escuro (LVE), fase cerradão, cujas características químicas podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 1 - Dados meteorológicos mensais da Estação Meteorológica do CNPGC, Campo Grande, MS, no período de junho de 1998 a abril de 1999

Mês/Ano	Precipitação acumulada (mm)	Temp. mínima média (°C)	Temp. máxima média (°C)	Temp. média mensal (°C)	Umidade relativa do ar (%)
Junho/98	27,90	15,64	26,83	20,03	77
Julho/98	39,00	16,96	29,46	21,65	65
Agosto/98	122,00	17,41	28,42	21,70	72
Setembro/98	115,00	18,08	29,32	22,49	72
Outubro/98	114,40	19,64	30,30	23,91	74
Novembro/98	83,80	19,93	31,36	24,88	71
Dezembro/98	148,30	20,40	30,45	24,71	75
Janeiro/99	198,90	20,96	31,00	24,90	80
Fevereiro/99	127,40	21,53	31,89	25,33	79
Março/99	188,10	21,44	30,93	25,01	83
Abril/99	38,10	18,19	30,59	23,19	64

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições. Os tratamentos das parcelas (piquetes) constituíram um fatorial 2x3, sendo duas gramíneas (*B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu) em consorciação com *S. guianensis* cv. Mineirão e três taxas de lotação (0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha), e os tratamentos das subparcelas, os meses de amostragem, julho e outubro (época seca) e janeiro e abril (época das águas).

Os piquetes apresentavam área de 0,75 ha e foram providos de bebedouro e cocho, onde se encontrava disponível sal mineralizado, durante todo o período experimental. Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma:

Bloco 1:

- Piquete 1: *B. decumbens* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 0,8 UA/ha
- Piquete 2: *B. decumbens* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,2 UA/ha
- Piquete 3: *B. brizantha* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,2 UA/ha
- Piquete 4: *B. brizantha* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 0,8 UA/ha
- Piquete 5: *B. brizantha* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,6 UA/ha
- Piquete 6: *B. decumbens* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,6 UA/ha

Bloco 2:

- Piquete 7: *B. brizantha* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,2 UA/ha
- Piquete 8: *B. decumbens* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 0,8 UA/ha
- Piquete 9: *B. decumbens* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,6 UA/ha
- Piquete 10: *B. decumbens* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,2 UA/ha
- Piquete 11: *B. brizantha* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 0,8 UA/ha
- Piquete 12: *B. brizantha* x *S. guianensis* cv. Mineirão, 1,6 UA/ha

Tabela 2 - Análise de amostras de solo dos piquetes experimentais, colhidas em maio de 1998

Piquete	pH (H ₂ O)	pH (CaCl ₂)	MO (%)	P (mg/dm ³)	K ----- cmol/dm ³ -----	Ca	Mg	H+Al	Al	V (%)
1	5,57	4,60	3,88	1,57 ^a	0,15	1,56	0,83	5,80	0,29	30,94
2	5,63	4,60	3,97	1,71	0,15	1,63	0,90	5,67	0,24	32,27
3	6,00	4,83	3,78	1,81	0,17	2,42	1,07	4,58	0,09	44,85
4	5,83	4,83	4,19	1,75	0,18	2,01	1,00	5,44	0,16	37,10
5	5,80	4,80	3,67	1,80	0,19	1,94	1,00	4,99	0,17	38,86
6	5,80	4,73	3,61	1,68	0,10	1,86	1,00	5,43	0,22	35,74
7	5,70	4,70	3,68	1,79	0,22	1,75	0,90	5,69	0,23	33,92
8	5,63	4,60	3,50	1,87	0,16	1,38	0,80	5,29	0,26	31,17
9	6,10	5,00	3,39	1,79	0,27	2,00	1,13	4,90	0,13	41,45
10	5,63	4,63	3,67	1,74	0,16	1,38	0,77	5,80	0,25	28,70
11	5,77	4,70	3,81	1,76	0,23	1,54	0,87	5,16	0,31	33,89
12	5,87	4,83	3,85	1,52	0,19	1,98	1,07	5,47	0,18	37,49

^a Extrator Mehlich-1.

Fonte: MACEDO, M.C.M. (Comunicação pessoal, 2000).

Estes piquetes foram pastejados por dois anos, sendo o primeiro ciclo de pastejo de junho de 1996 a maio de 1997 e o segundo, de junho de 1997 a maio de 1998.

O presente experimento teve início em julho de 1998, após um período de vedação dos piquetes de cerca de 30 dias, correspondendo ao terceiro ciclo de pastejo. O período experimental teve duração de 316 dias, sendo 189 dias para a época das águas e 127 dias para a época seca.

As amostragens foram realizadas nos meses de julho e outubro de 1998, correspondendo ao ápice e à fase final da época seca, e de janeiro e abril de 1999, correspondendo ao ápice e à fase final da época das águas.

Utilizaram-se bezerros Nelore, desmamados, com peso vivo médio de 138,06 kg, sendo distribuídos nos piquetes, de acordo com as respectivas taxas de

lotação. Os animais receberam tratamento contra endo e ectoparasitas antes do início do experimento e foram vacinados contra febre aftosa em 26/11/1998.

Foram analisadas características referentes à forragem disponível, ao consumo e à produção animal.

As pastagens foram avaliadas, por área e por estratos, quanto à disponibilidade de forragem (total e dos seus componentes), à composição botânica e ao valor nutritivo.

Para se estimar a disponibilidade de forragem, foram tomadas 50 amostras (0,25 m²) ao acaso, em 10 transeções por piquete, sendo o corte feito ao nível do solo. As amostras foram pesadas individualmente, retirando-se uma subamostra, que foi seca a 100°C, para cálculo da matéria seca (MS).

Para determinação da composição botânica, estas 50 amostras foram subamostradas, sendo que, de cada dez, formava-se uma amostra composta, de modo a obter cinco amostras compostas por piquete. Realizou-se a separação manual dos componentes da pastagem, em frações da gramínea verde (lâmina foliar e colmo+baínha) e senescente e da leguminosa verde (folha e caule) e senescente. Considerou-se como senescente todo material completamente seco ou que apresentasse seco mais de 50% de sua área. As frações das gramíneas e leguminosas serão chamadas, de forma geral, folha, caule (colmo, para gramíneas) e material morto, respectivamente. A proporção de cada fração de componente foi expressa em porcentagem da massa seca total, calculando-se a disponibilidade de cada fração por área, que serviu como base para determinação da composição botânica das pastagens. Cada fração foi posteriormente analisada quanto aos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e à digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO).

Para as análises bromatológicas das amostras da forragem, utilizou-se a espectroscopia de reflectância do infra-vermelho próximo (NIRS), de acordo com os procedimentos descritos por MARTEN et al. (1985). Os dados de reflectância das amostras, na faixa de comprimentos de onda de 1100 a 2500 nm, foram armazenados por um espectrômetro (modelo NR 5000; NIRSystems, Inc., USA), acoplado a um microcomputador. Cerca de 20-25% do montante das

amostras foram analisadas via úmida: proteína bruta, conforme ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC (1990); FDN, conforme GOERING e VAN SOEST (1970); e DIVMO, conforme TILLEY e TERRY (1963), modificado por MOORE e MOTT (1974). Os valores obtidos foram utilizados no desenvolvimento de equações de calibração, para cada parâmetro qualitativo, para gramíneas e leguminosas, separadamente, por meio do programa computacional WINISI, versão 1.02a (Infrasoft International, L.L.C., USA). As melhores equações foram selecionadas com base nos menores erros-padrão de calibração (EC) e validação (EV), considerando-se $EV:EC \leq 1,3$ (PIRES e PRATES, 1998), altos coeficientes de determinação (R^2) e coeficientes de regressão (β) com valores próximos de 1,0 (derivados da regressão dos dados da predição com os dados das análises químicas), podendo-se observar seus parâmetros na Tabela 3.

Foram tomadas amostras de leguminosas, para cada tratamento e época do ano, para determinação dos teores de fibra em detergente ácido (FDA) e de lignina, pelo método do permanganato, de acordo com GOERING e VAN SOEST (1970).

Tabela 3 - Estatísticas de calibração (c) e validação (v) para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de amostras de gramíneas e leguminosas, por meio do NIRS

Parâmetro	Calibração					Validação			
	n	Média	Desvio	E_c	R^2	n	E_v	R^2	β
Gramíneas	----- % -----								
MS	167	92,1	0,7	0,2	0,90	50	0,2	0,88 ^a	1,0
PB	163	5,0	2,1	0,3	0,98	52	0,3	0,98	1,0
FDN	158	73,6	4,3	0,9	0,96	49	1,1	0,89	0,9
DIVMO	145	38,2	9,5	2,3	0,94	48	3,0	0,89	1,0
Leguminosas	----- % -----								
MS	194	92,4	0,9	0,2	0,94	57	0,3	0,91	1,0
PB	202	10,7	5,5	0,5	0,99	64	0,6	0,99	1,0
FDN	197	64,0	13,2	1,6	0,99	61	2,0	0,98	1,0
DIVMO	190	36,6	19,7	2,6	0,98	57	3,4	0,97	1,0

^a Coeficiente de determinação derivado de regressão linear dos valores preditos contra os valores da análise química.

β é coeficiente de regressão dos valores preditos contra os valores da análise química.

n é o número de amostras.

E é o erro-padrão.

Para se avaliar o perfil vertical das pastagens, por estratos, foram selecionados cinco pontos em cada piquete, de modo a representar as variações de altura do relvado, tais quais: alto (70 e 60 cm), médio (40 cm) e baixo (20 cm). Foram utilizados quadrados de 1,0 m² para a amostragem, sendo a forragem cortada em camadas verticais de 20 cm (estratos). As amostras de cada estrato foram subamostradas, de acordo com o procedimento descrito anteriormente, para determinação da disponibilidade de forragem (total e dos componentes) e do valor nutritivo dos componentes, por estrato. As amostras estratificadas foram analisadas por meio de estatística descritiva, conforme BRÂNCIO (2000).

A determinação do consumo de forragem pelos animais procedeu-se com base nas estimativas da produção fecal e da digestibilidade da forragem, conforme indicado por ASTIGARRAGA (1997):

$$\text{Consumo (kg/an.dia)} = \frac{\text{produção fecal (kg MS/dia)}}{1 - (\text{digestibilidade da MS da forragem})}$$

Utilizou-se o sesquióxido de cromo (Cr_2O_3), como indicador externo, para se estimar a produção fecal. Os animais receberam duas doses diárias, contendo cinco gramas de Cr_2O_3 cada, via oral, às 5 e 17h, em períodos de 12 dias, sendo os sete primeiros dias para estabilização da concentração de Cr_2O_3 nas fezes e os cinco últimos dias para a colheita de fezes, que foi realizada logo após a aplicação das doses, diretamente no reto dos animais. A concentração do indicador nas amostras de fezes foi determinada por meio de espectrofotometria de absorção atômica, conforme descrito por WILLIAMS et al. (1962). A produção fecal foi estimada pela relação entre a quantidade de indicador ingerida e a quantidade de indicador presente nas fezes. Utilizou-se a média dos valores da produção fecal obtidos durante o período da manhã e da tarde. A digestibilidade da forragem foi estimada a partir de amostras de extrusa, colhidas de bovinos fistulados no esôfago.

A composição botânica da dieta foi avaliada por meio da análise de amostras de extrusa. As amostragens foram efetuadas nos mesmos períodos de avaliação do consumo; foram distribuídos dois animais fistulados por piquete, sendo amostrados, aleatoriamente, dois piquetes por dia, um para cada bloco. Os animais fistulados permaneceram nos piquetes a serem amostrados de um dia para o outro, sendo submetidos a jejum prévio, de 15 horas, antes das amostragens, que foram realizadas a partir das 5h, com duração de cerca de 20 minutos. As amostras foram divididas em duas subamostras, uma para análise da composição botânica (leguminosa; folha, colmo e material morto de gramínea), pelo método do ponto-microscópico (DUARTE et al., 1992), e a outra para determinação da composição química (PB e FDN) e da DIVMO, via úmida,

conforme metodologias já descritas. O manejo imposto aos animais fistulados no esôfago esteve de acordo com o proposto por EUCLIDES et al. (1992).

A seletividade dos animais foi avaliada conforme indicado por HODGSON (1979), em que o índice de seleção corresponde à relação entre a participação da planta na extrusa e na pastagem. Valores maiores que 1,0 indicam preferência e menores, rejeição.

Para avaliar a produção por animal e por área, os animais foram pesados a cada 56 dias, após jejum prévio de 15 horas.

Os dados foram analisados pelo aplicativo estatístico SAS (SAS, 1990), de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijklm} = m + B_k + G_i + T_j + GT_{ij} + \bar{a}_{ijk} + E_l + M_{m(l)} + GE_{il} + GM_{im(l)} + TE_{jl} + TM_{jm(l)} + GTE_{ijl} + GTM_{ijm(l)} + \epsilon_{ijklm}$$

em que

- Y_{ijklm} = o valor observado na $ijlm$ -ésima subparcela, na k -ésima repetição;
- M = média geral;
- B_k = efeito do bloco, em que $k = 1$ e 2 ;
- G_i = efeito da gramínea, em que $i = 1$, *B. brizantha* cv. Marandu e 2 , *B. decumbens*;
- T_j = efeito da taxa de lotação, em que $j = 0,8$, $1,2$ e $1,6$ UA/ha;
- GT_{ij} = efeito da interação entre gramínea e taxa de lotação;
- \bar{a}_{ijk} = efeito residual das parcelas, erro (a);
- E_l = efeito da época de amostragem, em que $l = 1$, época seca e 2 , época das águas;
- $M_{m(l)}$ = efeito do mês dentro de época do ano, em que $m(l_1) =$ julho e outubro (época seca) e $m(l_2) =$ janeiro e abril (época das águas);
- GE_{il} = efeito da interação entre gramínea e época do ano;
- $GM_{im(l)}$ = efeito da interação entre gramínea e mês dentro de época do ano;
- TE_{jl} = efeito da interação entre taxa de lotação e época do ano;

$TM_{jm(l)}$ = efeito da interação entre taxa de lotação e mês dentro de época do ano;

GTE_{ijl} = efeito da interação entre gramínea, taxa de lotação e época do ano;

$GTM_{ijm(l)}$ = efeito da interação entre gramínea, taxa de lotação e mês dentro de época do ano;

ϵ_{ijklm} = efeito residual das subparcelas, erro (b).

Para os fatores qualitativos com apenas dois níveis (gramínea, época e mês dentro de época), as médias foram comparadas pelo teste F. Para o fator quantitativo (taxa de lotação), realizou-se a análise de regressão, sendo escolhida a melhor equação ajustada de acordo com o coeficiente de determinação (soma de quadrados da regressão/soma de quadrados da fonte de variação que foi decomposta em seus efeitos), nível de significância dos coeficientes de regressão e teste para falta de ajustamento. As interações significativas foram desdobradas, convenientemente. Adotou-se o nível de significância de 5%. O esquema da análise de variância (ANOVA) pode ser observado na Tabela 4. Para avaliar a produção por animal e por área, utilizou-se o mesmo delineamento principal, porém com a época do ano (águas e seca) na subparcela, adotando-se o nível de significância de 10%, para a produção por área.

Tabela 4 - Esquema da análise de variância (ANOVA)

Fontes de variação	Graus de liberdade
Bloco	1
Gramínea (G)	1
Taxa de lotação (T)	2
G x T	2
Resíduo (a)	5
Mês (M)	(3)
Época (E)*	1
Mês/Época 1 (M/E ₁)	1
Mês/Época 2 (M/E ₂)	1
G x E	1
G x M/E ₁	1
G x M/E ₂	1
T x E	2
T x M/E ₁	2
T x M/E ₂	2
G x T x E	2
G x T x M/E ₁	2
G x T x M/E ₂	2
Resíduo (b)	18
Total	47

* Épocas 1 e 2 = época seca e das águas, respectivamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Disponibilidade de forragem

Durante todo o experimento, independentemente da taxa de lotação, a disponibilidade de matéria seca (MS) foi elevada, mas decaiu em relação aos dados observados em 1996 (EUCLIDES, 1997), cerca de 10% nas pastagens com *B. brizantha* e 18% nas pastagens com *B. decumbens*. Este comportamento está de acordo com o padrão apresentado por pastagens exclusivas de braquiárias nesta região, que tendem a apresentar maior produção forrageira no primeiro ano após o estabelecimento, cerca de 30% superior a dos anos subsequentes (LEITE e EUCLIDES, 1994; MACEDO, 1995). Entretanto, esta queda menos pronunciada na disponibilidade de MS, observada no presente trabalho, pode ser atribuída ao uso do estilosantes Mineirão em consorciação com as braquiárias.

Na Tabela 5, encontra-se um resumo da análise de variância dos efeitos das fontes de variação sobre as características: disponibilidade de matéria seca total (MST), disponibilidade de matéria verde seca (MVS) e disponibilidade de matéria verde seca de gramínea (MVG), em kg/ha.

Tabela 5 - Significância pelo teste F dos efeitos das fontes de variação sobre as características disponibilidade de matéria seca total (MST), disponibilidade de matéria verde seca (MVS) e disponibilidade de matéria verde seca de gramínea (MVG), em kg/ha

Fontes de variação	GL ¹	Disponibilidade (kg/ha)		
		MST	MVS	MVG
Gramínea (G)	1	ns	*	ns
Taxa de lotação (T)	2	ns	*	*
G x T	2	ns	ns	ns
Resíduo (a)	5	---	---	---
Época (E)	1	*	ns	*
Mês/Época (M/E)	2	*	*	*
G x E	1	*	ns	ns
G x M/E	2	ns	ns	ns
T x E	2	ns	*	ns
T x M/E	4	ns	ns	ns
G x T x E	2	ns	ns	ns
G x T x M/E	4	ns	ns	ns
Resíduo (b)	18	---	---	---
CV _a (%)	---	20,17	7,20	15,25
CV _b (%)	---	6,85	10,52	12,67

¹ Graus de liberdade.

* Significativo (P<0,05).

ns Não-significativo (P>0,05).

Houve efeito significativo (P<0,05) do mês dentro de época do ano e da interação entre gramínea e época sobre a disponibilidade de MST, conforme pode ser observado nas Tabelas 6 e 7, respectivamente.

Durante a época seca, observou-se maior (P<0,05) disponibilidade de MST no mês de julho do que no mês de outubro, devido ao fato de as pastagens terem permanecido vedadas durante cerca de 30 dias, antes do início do experimento, em julho, possibilitando, assim, maior acúmulo de forragem. Na época das águas, a disponibilidade de MST do mês de abril foi maior (P<0,05) do que a do mês de janeiro, mostrando o aumento na produção de MST, com o avançar da estação de crescimento, o que está de acordo com as observações feitas por EUCLIDES (1994). Este comportamento, durante a época das águas,

foi acompanhado pela maior ($P < 0,05$) porcentagem de colmo da gramínea em abril do que em janeiro, com valores médios de 21,8 e 17,7%, respectivamente, evidenciado o processo de alongamento do colmo.

Para pastagens consorciadas com *B. brizantha*, não houve diferença ($P > 0,05$) na disponibilidade de MST entre épocas, enquanto, para pastagens consorciadas com *B. decumbens*, a disponibilidade de MST durante as águas foi maior ($P < 0,05$) que os valores verificados na época seca. Este comportamento, para pastagens com *B. decumbens*, pode ser explicado pelo menor acúmulo de material morto durante a seca, fato observado por EUCLIDES et al. (1993b), em pastagens exclusivas desta gramínea.

Tabela 6 - Médias das disponibilidades de matéria seca total em pastagens consorciadas, nos meses de amostragem, durante as épocas seca e das águas

Disponibilidade de MST (kg/ha)			
Seca		Águas	
Julho	Outubro	Janeiro	Abril
3458 a	3120 b	3306 b	3597 a

^{a>b} Letras minúsculas comparam médias dentro de cada época, pelo teste F ($P < 0,05$).

Tabela 7 - Médias das disponibilidades de matéria seca total em pastagens consorciadas, durante as épocas seca e das águas

Pastagem	Disponibilidade de MST (kg/ha)	
	Águas	Seca
<i>B. decumbens</i> + Mineirão	3485 Aa	3057 Bb
<i>B. brizantha</i> + Mineirão	3418 Aa	3521 Aa

^{A>B} Letras maiúsculas e minúsculas comparam médias nas colunas e nas linhas, respectivamente, pelo teste F ($P < 0,05$).

Em regiões onde ocorre grande acúmulo de material morto, em consequência da sazonalidade da produção forrageira, o consumo e a produção animal correlacionam-se melhor com a disponibilidade da fração verde, de

acordo com 't MANNETJE e EBERSOHN (1980) e EUCLIDES et al. (1993b, 2000a).

Entretanto, no presente trabalho, o consumo diário dos animais correlacionou-se significativamente com a disponibilidade de MVG ($r = 0,37$; $P < 0,01$), tendo em vista que mais de 90% da dieta foi constituída por esta fração.

EUCLIDES et al. (1998), trabalhando com pastagens de *B. decumbens* e de *B. brizantha* consorciadas ou não com *Calopogonium mucunoides*, manejadas com 3,1 novilhos/ha por três anos, no mesmo local do presente experimento, não constataram efeito do ano e da época do ano sobre a disponibilidade de MST das pastagens, que foi, em média, de 2300 kg/ha, entretanto verificaram efeito da época do ano sobre a disponibilidade de matéria verde seca (MVS), com valores de 1030 e 610 kg/ha, para as épocas das águas e seca, respectivamente.

No presente trabalho, foi verificado efeito ($P < 0,05$) de gramínea, de mês dentro de época e da interação entre taxa de lotação e época do ano sobre a disponibilidade de MVS.

As pastagens com *B. decumbens* apresentaram maior disponibilidade de MVS do que as pastagens com *B. brizantha* ($P < 0,05$), com valores médios de 2185 e 1865 kg/ha, respectivamente.

Na época das águas, não se verificou diferença ($P > 0,05$) entre os meses de amostragem (janeiro e abril), com valor médio de 2017 kg/ha de MVS, mas, durante o período seco, houve maior ($P < 0,05$) disponibilidade de MVS no mês de julho do que em outubro, 2151 e 1913 kg/ha, respectivamente, provavelmente, porque as pastagens ficaram vedadas por cerca de 30 dias antes do início do experimento, em julho.

Durante a época seca, a taxa de lotação não influenciou ($P > 0,05$) a disponibilidade de MVS, que foi, em média, de 2032 kg/ha, entretanto, durante a época das águas, ajustou-se uma equação quadrática ($P < 0,05$), estimando-se menor disponibilidade de MVS, de 1658 kg/ha, para uma taxa de 1,28 UA/ha (ver rodapé da Tabela 8).

Tal comportamento pode ser explicado pelo efeito quadrático da taxa de lotação sobre a porcentagem de leguminosa da pastagem, durante a época das

águas (Tabela 11), uma vez que a disponibilidade de MVS foi correlacionada ($P < 0,01$) com a quantidade de leguminosa verde na pastagem ($r = 0,60$) e com a porcentagem de leguminosa na pastagem ($r = 0,48$).

Tabela 8 - Médias das disponibilidades de matéria verde seca (MVS), nas pastagens consorciadas, sob diferentes taxas de lotação, durante as épocas seca e das águas

Taxa de lotação (UA/ha)	Disponibilidade de MVS (kg/ha)	
	Águas ¹	Seca ²
0,8	2394a	2082b
1,2	1679b	1999a
1,6	1978a	2016a

^{a>b} Letras minúsculas comparam médias nas linhas pelo teste F ($P < 0,05$).

¹ Equação ajustada $\hat{Y} = 6866,88 - 8125,3375 * X + 3168,4609 * X^2$ ($R^2 = 1,00$), em que \hat{Y} é a estimativa da disponibilidade de MVS (kg/ha), em função de “X”, que é a taxa de lotação (UA/ha).

² $\hat{Y} = \bar{Y} = 2032$

* $P < 0,05$.

Observou-se diminuição da disponibilidade de MVG com o aumento da taxa de lotação ($P < 0,05$), estimando-se valores de 1568, 1453 e 1338 kg/ha de MVG (\hat{Y}), para as taxas de lotação (X) de 0,8, 1,2 e 1,6 UA/ha, de acordo com a equação ajustada: $\hat{Y} = 1799,08 - 288,3180 * X$ ($R^2 = 0,99$).

LATE et al. (1994) demonstraram que, em pastagens consorciadas, a pressão de seleção exercida por bovinos sobre partes das gramíneas pode contribuir para a instabilidade dos componentes das pastagens.

No presente trabalho, a disponibilidade de MVG foi correlacionada negativamente ($P < 0,01$) com a seleção por folhas de gramínea ($r = -0,58$), empregada pelos animais em pastejo.

4.2. Composição botânica e valor nutritivo da forragem

Na Tabela 9, encontra-se um resumo da análise de variância dos efeitos das fontes de variação sobre as características relativas às porcentagens dos componentes das pastagens.

Tabela 9 - Significância pelo teste F dos efeitos das fontes de variação sobre as relações folha:colmo (F:C) e material vivo:morto (V:M) e as porcentagens de folha (FG), colmo (CG) e material morto (MG) de gramínea, e as porcentagens de leguminosa (LEG), de folha (FL), caule (CL) e material morto (ML) de leguminosa, das pastagens consorciadas

Fontes de variação	GL ¹	Características da pastagem								
		F:C	V:M	FG	CG	MG	LEG	FL	CL	ML
Gramínea (G)	1	ns	*	ns	ns	ns	*	*	ns	*
Taxa de lotação	2	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
G x T	2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Resíduo (a)	5	-----								
Época (E)	1	*	*	*	ns	ns	*	ns	*	*
Mês/Época (M/E)	2	*	*	*	*	ns	*	*	*	*
G x E	1	*	*	*	ns	*	ns	ns	*	ns
G x M/E	2	*	ns	*	*	ns	*	ns	ns	*
T x E	2	ns	*	*	ns	*	*	ns	*	*
T x M/E	4	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
G x T x E	2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
G x T x M/E	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
Resíduo (b)	18	-----								
CV _a (%)	---	50,8	38,8	31,0	13,4	32,0	43,6	55,8	40,0	82,0
CV _b (%)	---	18,5	17,0	8,8	12,3	12,2	24,2	40,8	26,2	29,4

¹ Graus de liberdade.

* Significativo (P<0,05).

^{ns} Não-significativo (P>0,05).

A composição botânica das pastagens, durante os meses de amostragem, é apresentada na Tabela 10.

Houve efeito significativo (P<0,05) da interação entre gramínea e mês dentro de época sobre a porcentagem de leguminosa das pastagens.

Nas pastagens com *B. decumbens*, verificou-se variação na porcentagem de leguminosa durante as épocas do ano; durante a seca, foram observadas maiores proporções de leguminosa no mês de outubro e, durante as águas, no mês de janeiro, mantendo-se sempre valores superiores a 16,0%. Estes maiores valores observados em outubro (final da seca) e em janeiro (ápice das águas) podem estar relacionados à maior pressão de seleção sobre a gramínea, de acordo com LATE et al. (1994).

Nas pastagens com *B. brizantha*, não foi verificada diferença entre meses de uma mesma época, com valores médios de 10,2 e 13,6% de leguminosa para os meses das épocas seca e das águas, respectivamente.

Para todos os meses de amostragem, entretanto, foram observadas maiores proporções de leguminosa nas pastagens com *B. decumbens*.

Tabela 10 - Médias das porcentagens de gramínea (GRA) e leguminosa (LEG), em pastagens consorciadas, durante os meses de amostragem

Variáveis	<i>B. brizantha</i> + Mineirão				<i>B. decumbens</i> + Mineirão			
	Seca		Águas		Seca		Águas	
	Jul.	Out.	Jan.	Abr.	Jul.	Out.	Jan.	Abr.
GRA (%)	92,3Aa	87,4Aa	83,9Aa	89,0Aa	84,0Ba	67,5Bb	63,6Bb	70,1Ba
LEG (%)	7,7Ba	12,6Ba	16,1Ba	11,0Ba	16,0Ab	32,5Aa	36,4Aa	29,9Ab

A>B, na linha, comparam gramíneas em mês da mesma época; a>b, na linha, comparam meses de uma época na mesma gramínea, pelo teste F (P<0,05).

Considerando-se que a ressemeadura natural do estilosantes Mineirão sob pastejo é um fator limitante (ZIMMER, A.H.; Comunicação pessoal, 1999), o principal mecanismo de persistência da espécie em pastagens é a sobrevivência de plantas (BARCELLOS et al., 2000).

De acordo com dados coletados por ZIMMER, A.H. (Comunicação pessoal, 1999) sobre a dinâmica das plantas de estilosantes Mineirão, em novembro de 1998, foram encontradas cerca de 15,7 e 3,7% de plantas remanescentes do primeiro ciclo de pastejo, nas pastagens com *B. decumbens* e *B. brizantha*, respectivamente, indicando menor persistência da leguminosa na consorciação com *B. brizantha*.

O potencial alelopático da *B. brizantha* (STANIZIO et al., 1991; ALMEIDA et al., 1997; SOUZA FILHO et al., 2000), aliado ao porte ereto e à sua competitividade (BARCELLOS et al., 2000), pode ser considerado como possível causa da menor presença e persistência do estilosantes Mineirão no consórcio com esta gramínea.

Também foi observado efeito da interação entre taxa de lotação e época do ano sobre a proporção de componentes da pastagem. Os dados observados referentes à porcentagem de leguminosa encontram-se na Tabela 11.

Durante a época seca, não se verificou diferença na proporção de leguminosa das pastagens entre taxas de lotação, com valor médio de 17,2%, entretanto, durante as águas, foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) da taxa de lotação sobre a porcentagem de leguminosa das pastagens, com valor estimado de menor porcentagem de leguminosa na pastagem (13,9%) para uma taxa de 1,17 UA/ha.

Ainda com relação aos dados de ZIMMER, A.H. (Comunicação pessoal, 1999), foram encontradas cerca de 7, 9 e 13% de plantas remanescentes de estilosantes Mineirão nas pastagens sob taxa de lotação de 0,8, 1,2 e 1,6 UA/ha, respectivamente. Este comportamento está de acordo com as observações feitas por PEREIRA et al. (1992b) e MALDONADO et al. (1995), de que, no caso de pastagens consorciadas envolvendo leguminosas de baixa aceitabilidade pelos

animais, o aumento da taxa de lotação favorece a leguminosa, devido à maior pressão de seleção sobre as gramíneas.

Tabela 11 - Médias das porcentagens de leguminosa, em pastagens consorciadas, sob três taxas de lotação, durante as épocas seca e das águas

Taxa de lotação (UA/ha)	Leguminosa na pastagem (%)	
	Águas ¹	Seca ²
0,8	26,3 a	16,8 b
1,2	14,0 a	15,5 a
1,6	29,8 a	19,4 b

^{a-b} Letras minúsculas comparam médias nas linhas, pelo teste F (P<0,05).

¹ Equação ajustada $\hat{Y} = 135,24 - 206,5359 * X + 87,9102 * X^2$ ($R^2 = 1,00$), em que \hat{Y} é a estimativa da porcentagem de leguminosa da pastagem, em função de “X”, que é a taxa de lotação (UA/ha).

² $\hat{Y} = \bar{Y} = 17,2$

* P<0,05.

Na Tabela 12, encontram-se as relações folha:colmo e material vivo:morto de gramíneas, das pastagens consorciadas, durante as épocas seca e das águas.

Observando-se a relação folha:colmo de gramíneas, verifica-se que não houve diferenças entre épocas (P>0,05), nas pastagens com *B. brizantha*, com a predominância de folhas sobre colmo. Já nas pastagens com *B. decumbens*, observou-se menor (P<0,05) proporção de folha, durante a época das águas, demonstrando o padrão de alongamento do colmo, mais característico nesta gramínea, durante a estação de crescimento. A relação folha:colmo encontrada para a época seca, em pastagens com *B. decumbens*, está em desacordo com RAO et al. (1996), que citam valores de 1,31 e 0,77 para *B. brizantha* e *B. decumbens*, respectivamente.

Quanto à relação material vivo:morto de gramíneas, verifica-se o mesmo padrão observado para a relação folha:colmo, quando se comparam as épocas do

ano em cada consorciação, entretanto, pode-se observar que as pastagens com *B. decumbens* apresentaram maior ($P<0,05$) proporção de material vivo de gramínea, na época seca, do que as pastagens com *B. brizantha*, demonstrando comportamento semelhante ao de pastagens exclusivas destas gramíneas, de acordo com os resultados de EUCLIDES et al. (1993b).

Tabela 12 - Médias das relações folha:colmo (F:C) e material vivo:morto (V:M) de gramíneas, em pastagens consorciadas, durante as épocas seca e das águas

Características	<i>B. brizantha</i> + Mineirão		<i>B. decumbens</i> + Mineirão	
	Águas	Seca	Águas	Seca
F:C (gramínea)	1,3Aa	1,4Aa	0,7Bb	1,5Aa
V:M (gramínea)	1,1Aa	1,0Ba	1,1Ab	2,0Aa

A>B, na linha, comparam gramíneas na mesma época do ano; a>b, na linha, comparam épocas do ano para a mesma gramínea, pelo teste F ($P<0,05$).

Na Tabela 13, encontram-se os dados referentes às porcentagens de folha, caule e material morto, da gramínea e da leguminosa, em pastagens consorciadas, durante as épocas seca e das águas.

Houve efeito linear ($P<0,05$) decrescente da taxa de lotação (X) sobre a porcentagem de colmo de gramínea (\hat{y}), estimando-se valores de 22,3; 21,5 e 20,7%, para as taxas de 0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha, respectivamente, de acordo com a equação ajustada:

$$\hat{y} = 23,95 - 2,0263 * X \quad (R^2 = 0,92)$$

Observou-se efeito significativo ($P<0,05$) das interações entre espécie de gramínea e época do ano (Tabela 13) e entre taxa de lotação e época do ano sobre as porcentagens de folha e de material morto de gramínea e de caule de leguminosa.

Houve efeito significativo ($P<0,05$) da gramínea em consórcio sobre a fração folha de leguminosa da pastagem, sendo que as pastagens com

B. decumbens apresentaram maior porcentagem de folha de leguminosa do que as pastagens com *B. brizantha*.

Tabela 13 - Médias das porcentagens de folha, caule e material morto da gramínea e da leguminosa, em pastagens consorciadas, durante as épocas seca e das águas

Componente (Fração)	<i>B. brizantha</i> + Mineirão		<i>B. decumbens</i> + Mineirão	
	Águas	Seca	Águas	Seca
Gramínea	-----%-----		-----%-----	
Folha	23,9Ab	25,7Ba	14,3Bb	29,6Aa
Colmo	19,3Aa	19,6Aa	20,3Aa	20,4Aa
Morto	43,3Aa	44,6Aa	32,2Ba	25,7Bb
Leguminosa	-----%-----		-----%-----	
Folha	2,3Ba	2,3Ba	6,6Aa	6,9Aa
Caule	8,5Ba	6,5Ba	21,9Aa	14,1Ab
Morto	2,7Ba	1,3Bb	4,7Aa	3,3Ab

A>B, na linha, comparam gramíneas na mesma época do ano; a>b, na linha, comparam épocas do ano para a mesma gramínea, pelo teste F (P<0,05).

Os valores nutritivos da forragem disponível e das folhas de gramínea foram influenciados (P<0,05) pelo mês dentro da época do ano (Tabela 14).

Pode-se observar que o teor de proteína bruta da forragem disponível não variou durante a seca, mas sofreu diminuição no final da época das águas (abril), quando as gramíneas estão no processo final de alongamento do colmo; conseqüentemente, foi observado aumento no teor de FDN. Quanto à DIVMO, não se verificaram alterações na época seca, entretanto, na época das águas, foi menor em janeiro, quando as condições climáticas favorecem o crescimento e, conseqüentemente, a deposição de parede celular, e maior em abril, provavelmente, pela maior contribuição de sementes de gramíneas.

Para a fração folha de gramínea, os menores valores de proteína bruta, FDN e DIVMO observados no final da época seca (outubro) e no ápice da época

das águas (janeiro), período de crescimento mais intenso da gramínea, podem estar relacionados a um efeito de diluição.

Tabela 14 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da forragem disponível e de folhas de gramínea, durante os meses de amostragem

Características	Época seca		Época das águas	
	Julho	Outubro	Janeiro	Abril
----- Forragem disponível -----				
PB (%)	5,9 ^a	6,3 ^a	6,4 ^a	5,8 ^b
FDN (%)	79,3 ^a	75,7 ^b	78,1 ^b	79,5 ^a
DIVMO (%)	37,0 ^a	35,3 ^a	32,6 ^b	34,9 ^a
----- Folha de gramínea -----				
PB (%)	8,5 ^a	7,8 ^b	7,1 ^b	8,6 ^a
FDN (%)	77,2 ^a	75,1 ^b	78,4 ^b	79,0 ^a
DIVMO (%)	47,3 ^a	44,0 ^b	42,9 ^b	48,5 ^a

^{a>b} Letras minúsculas, na linha, comparam meses dentro de cada época, pelo teste F (P<0,05).

Na Tabela 15, encontram-se os dados observados para os valores nutritivos da forragem disponível e das folhas de gramínea da pastagem, durante as épocas do ano.

Observou-se efeito significativo (P<0,05) da gramínea sobre o teor de proteína bruta da forragem disponível, sendo observados maiores valores nas pastagens com *B. decumbens* do que nas com *B. brizantha*, 7,3 e 4,9%, respectivamente.

Houve efeito significativo (P<0,05) da gramínea e da época do ano sobre o teor de FDN da forragem disponível. Os valores foram maiores nas águas do que na seca, 78,8 e 77,5%, respectivamente, e nas pastagens com *B. brizantha* do que nas com *B. decumbens*, 79,3 e 77,0%, respectivamente.

Observou-se efeito significativo ($P<0,05$) da interação entre gramínea e época do ano sobre a DIVMO da forragem disponível. Durante a época das águas, não houve diferença na DIVMO, com valor médio de 33,7%, entretanto, durante a seca, as pastagens com *B. decumbens* apresentaram maior DIVMO do que as com *B. brizantha*, 38,2 e 34,0%, respectivamente.

Para a fração folha de gramínea, observou-se efeito significativo ($P<0,05$) da interação entre espécie de gramínea e época do ano sobre os teores de proteína bruta e FDN, conforme pode ser observado na Tabela 15.

Tabela 15 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da forragem disponível e de folhas de gramínea, durante as épocas seca e das águas

Características	<i>B. brizantha</i> + Mineirão		<i>B. decumbens</i> + Mineirão	
	Águas	Seca	Águas	Seca
----- Forragem disponível -----				
PB (%)	5,0Bb	4,8Bb	7,2Aa	7,4Aa
FDN (%)	79,9Aa	78,7Ab	77,8Ba	76,3Bb
DIVMO (%)	33,9Aa	34,0Ba	33,6Ab	38,2Aa
----- Folha de gramínea -----				
PB (%)	6,8Bb	7,7Ba	8,9Aa	8,6Aa
FDN (%)	79,4Aa	76,4Ab	77,9Ba	76,0Ab
DIVMO (%)	44,7Ba	44,6Ba	46,7Aa	46,7Aa

A>B, na linha, comparam gramíneas na mesma época do ano; a>b, na linha, comparam épocas do ano para a mesma gramínea, pelo teste F ($P<0,05$).

O valor nutritivo da leguminosa sofreu maior variação entre épocas do ano do que entre consorciações com espécies de gramínea (Tabela 16).

De modo geral, os atributos qualitativos da forragem disponível e de folhas de gramínea foram superiores, em certas épocas do ano, para as pastagens com *B. decumbens*, indicando melhor valor nutritivo, o que, provavelmente, influenciou positivamente a produção animal.

Tabela 16 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) das frações folha, caule e material morto dos componentes gramínea e leguminosa, em pastagens consorciadas de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão (BB+M) e de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão (BD+M), durante as épocas seca e das águas

Fração de componente (Pastagem)	PB		FDN		DIVMO	
	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca
Gramínea	-----%-----					
Folha (BB+M)	6,8Bb	7,7Ba	79,4Aa	76,4Ab	44,7Ba	44,6Ba
Folha (BD+M)	8,9Aa	8,6Aa	77,9Ba	76,0Ab	46,7Aa	46,7Aa
Caule (BB+M)	4,0Ba	3,2Bb	83,9Ba	82,3Aa	37,1Aa	36,1Ab
Caule (BD+M)	5,1Aa	5,0Aa	84,6Aa	82,6Ab	34,9Bb	36,6Aa
Morto (BB+M)	3,0Ba	2,8Bb	80,9Ab	81,9Aa	27,2Aa	26,2Ba
Morto (BD+M)	3,9Ab	4,3Aa	80,9Aa	80,2Ba	25,5Bb	27,6Aa
Leguminosa	-----%-----					
Folha (BB+M)	20,3Aa	18,9Ab	49,9Aa	47,4Bb	48,5Bb	66,3Aa
Folha (BD+M)	21,0Aa	18,3Ab	49,9Aa	49,6Aa	55,1Aa	69,1Aa
Caule (BB+M)	7,4Ba	6,9Bb	75,4Aa	75,1Aa	28,9Aa	29,3Aa
Caule (BD+M)	8,0Aa	7,8Aa	75,9Aa	73,6Ab	29,9Aa	31,7Aa
Morto (BB+M)	8,8Aa	6,9Ab	76,1Aa	79,5Aa	20,3Aa	19,0Aa
Morto (BD+M)	9,6Aa	7,5Ab	76,6Aa	77,4Aa	21,9Aa	21,3Aa

^{A>B} Para cada fração de componente da pastagem, letras maiúsculas comparam médias entre espécies de gramínea em consórcio na mesma época do ano e letras minúsculas comparam médias entre épocas do ano para uma mesma gramínea, pelo teste F (P<0,05).

4.3. Caracterização do perfil vertical da pastagem

Constam das Tabelas 17 a 22 os dados referentes à disponibilidade de forragem total e dos componentes de cada consorciação, por estrato, para cada altura do relvado e mês de amostragem.

Na amostragem de julho, devido ao fato de as pastagens terem permanecido vedadas por cerca de 30 dias antes do início do experimento, foram observados relvados de alturas média e alta (60 cm), sendo que as pastagens com *B. brizantha*, sob 0,8 UA/ha, também apresentaram relvados com até 70 cm.

Em outubro, verificou-se maior variação dentro da época seca, na altura das pastagens, observando-se relvados baixos, médios e altos. Relvados baixos foram encontrados em pastagens com *B. brizantha*, sob 1,6 UA/ha e mais altos (70 cm), em pastagens com *B. brizantha*, sob 0,8 UA/ha.

Durante a época das águas, observou-se variação na altura das pastagens, que apresentaram relvados baixos, médios e altos. Em janeiro, houve predominância de relvados de 40 a 60 cm, entretanto, observaram-se relvados baixos em pastagens com *B. brizantha*, sob 1,6 UA/ha, e relvados mais altos (70 cm), em pastagens com *B. decumbens*, sob 0,8 UA/ha. Em abril, também houve predominância de relvados de 40 a 60 cm, observando-se, ainda, relvados baixos em pastagens com *B. brizantha*, sob 1,2 e 1,6 UA/ha, e relvados mais altos (70 cm), em pastagens com *B. decumbens*, sob 0,8 UA/ha.

De modo geral, as pastagens com *B. brizantha* apresentaram maior variação quanto à altura, sendo observados relvados baixos, médios e altos. A partir do final da época seca (outubro), e durante toda a época das águas, estas pastagens apresentaram relvados baixos, sob 1,6 UA/ha, e, em abril, sob 1,2 UA/ha.

As pastagens com *B. decumbens* mostraram maior homogeneidade, quanto à altura, com predominância de relvados com 40 a 60 cm, sendo observados relvados mais altos (70 cm) na época das águas, sob 0,8 UA/ha, indicando tendência de alongamento do caule mais pronunciada desta espécie, durante a estação de crescimento.

As amostras estratificadas de relvados altos (70 e 60 cm) estão associadas à maior presença de plantas do estilosantes Mineirão do que em relvados médios. Em relvados baixos, a participação da leguminosa foi pequena.

Quanto à disponibilidade de MS, observou-se forte tendência de aumento da superfície do relvado para o nível do solo, para todas as alturas das pastagens e todos os meses de amostragem.

Na amostragem de julho, de maneira geral, as disponibilidades dos componentes caule e material morto de gramínea e leguminosa, seguiram o mesmo padrão de variação da MS. A disponibilidade de folhas de leguminosa foi maior nos estratos de 20-40 cm, para todas as alturas do relvado. Quanto à disponibilidade de folhas de gramínea, em relvados médios e altos, também houve tendência de aumento, à medida que se aprofundava no perfil do relvado, exceto nas pastagens sob 0,8 UA/ha, quando foi observada maior disponibilidade nos estratos de 20-40 e de 40-60 cm, respectivamente, devido à menor pressão de seleção exercida pelos animais em pastejo. A relação material vivo:morto de gramínea (V:M), nos estratos superiores, foi sempre maior que 1,0 nas pastagens com *B. decumbens*, entretanto, para pastagens com *B. brizantha*, a proporção de material morto foi grande mesmo nos estratos superiores, diminuindo, assim, essa relação.

Em outubro, as disponibilidades de colmo e de material morto de gramínea e de material morto de leguminosa apresentaram o mesmo padrão de variação da disponibilidade de MS. Entretanto, as disponibilidades de folha e caule de leguminosa foram maiores nos estratos superiores e intermediários, respectivamente, de acordo com a altura do relvado. Quanto ao componente folha de gramínea, verificou-se maior disponibilidade nos estratos de 20-40 cm, para todas as alturas do relvado, exceto para relvados baixos. A relação V:M continuou larga nos estratos superiores de pastagens com *B. decumbens*, sendo que, em pastagens com *B. brizantha*, sob 0,8 e 1,2 UA/ha, foi menor que 1,0 e, sob 1,6 UA/ha, foi estreita, para todas as alturas do relvado.

Tabela 17 - Médias das disponibilidades de matéria seca total e dos componentes folha (FG), colmo (CG) e material morto (MG) de gramínea e de folha (FL), caule (CL) e material morto (ML) de leguminosa, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 0,8 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Disponibilidade (kg MS/ha.estrato)						
		Total	FG	CG	MG	FL	CL	ML
Julho/98								
Média	20-40	1319	452	104	88	429	221	26
	0-20	2737	280	398	832	188	762	277
Alta	40-60	180	40	4	5	94	34	2
	20-40	1700	392	116	151	542	444	56
	0-20	3469	257	391	885	318	1134	484
Outubro/98								
Média	20-40	1063	516	160	81	137	149	21
	0-20	2991	490	821	1000	89	403	188
Alta	40-60	302	119	14	6	92	69	2
	20-40	2062	618	393	375	193	397	86
	0-20	2683	219	489	1105	30	410	431
Janeiro/99								
Média	20-40	994	419	206	164	103	101	2
	0-20	2498	332	556	1335	63	140	71
Alta	40-60	489	187	132	2	107	70	1
	20-40	1965	501	482	310	210	425	36
	0-20	2939	169	530	1600	51	387	201
Alta	60-70	181	40	133	0	5	3	0
	40-60	823	416	254	11	65	69	9
	20-40	2001	575	780	325	102	220	0
	0-20	3527	337	945	1943	61	157	83
Abril/99								
Média	20-40	1440	474	423	277	76	151	38
	0-20	2515	253	665	1273	20	172	133
Alta	40-60	472	126	124	37	101	76	8
	20-40	2064	444	563	313	209	458	76
	0-20	2801	232	665	1265	57	383	200
Alta	60-70	224	18	19	2	82	102	0
	40-60	1035	35	70	37	266	583	44
	20-40	4330	166	476	626	455	2260	348
	0-20	4429	105	566	1837	247	1641	33

Tabela 18 - Médias das disponibilidades de matéria seca total e dos componentes folha (FG), colmo (CG) e material morto (MG) de gramínea e de folha (FL), caule (CL) e material morto (ML) de leguminosa, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,2 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Disponibilidade (kg MS/ha.estrato)						
		Total	FG	CG	MG	FL	CL	ML
Julho/98								
Média	20-40	1400	460	91	117	346	296	89
	0-20	2714	490	521	785	127	593	196
Alta	40-60	247	47	5	16	102	64	13
	20-40	1225	257	59	141	284	364	119
	0-20	3061	368	411	1007	102	718	456
Outubro/98								
Média	20-40	1383	575	321	198	102	155	33
	0-20	2254	312	680	1034	24	83	121
Alta	40-60	614	267	31	34	156	112	14
	20-40	2526	771	537	642	112	311	153
	0-20	2357	144	414	1162	20	284	334
Janeiro/99								
Média	20-40	1555	456	399	395	71	211	22
	0-20	3189	307	798	1729	39	223	93
Alta	40-60	300	94	121	22	26	31	6
	20-40	1819	524	383	395	103	295	119
	0-20	2416	199	441	1425	21	162	168
Abril/99								
Média	20-40	1222	280	283	506	18	113	22
	0-20	3034	286	708	1895	9	67	69
Alta	40-60	487	12	29	35	42	301	69
	20-40	2113	347	458	995	18	210	85
	0-20	2791	221	582	1883	0	35	70

Tabela 19 - Médias das disponibilidades de matéria seca total e dos componentes folha (FG), colmo (CG) e material morto (MG) de gramínea e de folha (FL), caule (CL) e material morto (ML) de leguminosa, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,6 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Disponibilidade (kg MS/ha.estrato)						
		Total	FG	CG	MG	FL	CL	ML
Julho/98								
Média	20-40	677	204	14	78	171	175	34
	0-20	3076	687	435	1043	187	603	120
Alta	40-60	63	9	2	0	26	18	8
	20-40	1154	267	35	60	367	362	64
	0-20	3283	314	289	910	166	1074	529
Outubro/98								
Média	20-40	1290	587	121	82	223	255	21
	0-20	2757	347	695	1251	66	337	61
Alta	40-60	194	39	0	1	98	55	0
	20-40	1772	531	171	119	300	571	79
	0-20	3105	324	653	1662	42	286	137
Janeiro/99								
Média	20-40	1138	172	82	139	267	453	26
	0-20	3117	240	396	1220	184	841	236
Alta	40-60	340	19	13	9	107	182	10
	20-40	1560	150	167	178	227	768	70
	0-20	2462	175	345	1343	103	419	76
Abril/99								
Média	20-40	1241	269	180	174	140	359	119
	0-20	2757	290	556	1050	34	420	407
Alta	40-60	497	71	50	21	106	198	50
	20-40	2149	354	412	315	98	626	344
	0-20	2774	171	429	1422	17	331	405

Tabela 20 - Médias das disponibilidades de matéria seca total e dos componentes folha (FG), colmo (CG) e material morto (MG) de gramínea e de folha (FL), caule (CL) e material morto (ML) de leguminosa, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 0,8 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Disponibilidade (kg MS/ha.estrato)						
		Total	FG	CG	MG	FL	CL	ML
Julho/98								
Média	20-40	1932	332	143	278	419	728	33
	0-20	2899	271	381	1652	45	505	45
Alta	40-60	566	167	89	224	37	45	4
	20-40	2471	530	483	1095	133	207	22
	0-20	3520	324	746	2224	19	147	59
Alta	60-70	477	118	69	258	23	9	0
	40-60	1569	359	307	848	18	37	0
	20-40	2453	274	527	1652	--	--	--
	0-20	3077	97	524	2456	--	--	--
Outubro/98								
Média	20-40	1209	364	141	532	57	108	7
	0-20	2689	330	519	1654	31	131	24
Alta	40-60	732	193	96	311	54	67	11
	20-40	2540	392	486	1406	54	181	21
	0-20	2850	191	535	1915	16	132	61
Alta	60-70	603	92	34	188	110	173	6
	40-60	2104	338	308	982	92	339	46
	20-40	3099	281	592	1627	72	359	169
	0-20	3455	172	357	2588	13	71	73
Janeiro/99								
Média	20-40	1914	557	215	591	142	339	70
	0-20	2780	251	335	1530	80	478	106
Alta	40-60	889	269	96	465	17	40	1
	20-40	3114	509	597	1803	23	141	42
	0-20	3032	167	433	2336	9	55	31
Abril/99								
Média	20-40	1868	476	342	535	111	342	61
	0-20	2954	284	717	1688	15	192	57
Alta	40-60	844	234	150	288	44	117	11
	20-40	3111	614	773	1348	31	299	46
	0-20	3445	211	733	2301	14	131	54

Tabela 21 - Médias das disponibilidades de matéria seca total e dos componentes folha (FG), colmo (CG) e material morto (MG) de gramínea e de folha (FL), caule (CL) e material morto (ML) de leguminosa, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,2 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Disponibilidade (kg MS/ha.estrato)						
		Total	FG	CG	MG	FL	CL	ML
Julho/98								
Média	20-40	972	190	103	288	141	194	57
	0-20	2891	473	500	1450	64	318	86
Alta	40-60	567	143	118	277	14	15	1
	20-40	2683	358	531	1371	71	326	26
	0-20	2387	190	439	1511	19	203	26
Outubro/98								
Média	20-40	1348	352	141	576	53	204	22
	0-20	3345	540	684	1905	13	131	72
Alta	40-60	662	118	39	339	23	137	6
	20-40	1824	319	216	1179	9	78	24
	0-20	3112	448	531	1985	10	102	37
Janeiro/99								
Média	20-40	1154	369	79	423	63	191	29
	0-20	2991	603	536	1755	8	57	32
Alta	40-60	140	28	0	33	9	26	44
	20-40	2473	444	153	702	189	873	113
	0-20	2901	377	370	1995	0	20	139
Abril/99								
Baixa	0-20	3187	606	635	1932	0	0	14
Média	20-40	1422	378	251	780	0	0	0
	0-20	3043	376	709	1959	0	0	0

Tabela 22 - Médias das disponibilidades de matéria seca total e dos componentes folha (FG), colmo (CG) e material morto (MG) de gramínea e de folha (FL), caule (CL) e material morto (ML) de leguminosa, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,6 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Disponibilidade (kg MS/ha.estrato)						
		Total	FG	CG	MG	FL	CL	ML
Julho/98								
Média	20-40	294	22	11	28	114	106	13
	0-20	3132	824	424	1328	133	383	40
Alta	40-60	199	15	7	17	93	62	4
	20-40	2269	352	217	613	344	682	60
	0-20	3950	561	725	2185	70	332	78
Outubro/98								
Baixa	0-20	2499	958	331	1166	9	31	4
Média	20-40	1063	215	54	259	201	304	30
	0-20	3357	770	575	1669	52	190	100
Alta	40-60	192	42	7	51	39	53	0
	20-40	2785	646	389	1384	99	249	18
	0-20	3684	348	499	2710	10	67	51
Janeiro/99								
Baixa	0-20	2216	667	190	804	172	371	11
Média	20-40	725	228	41	160	106	167	24
	0-20	3171	731	540	1435	74	296	95
Abril/99								
Baixa	0-20	4128	827	815	2437	0	0	50
Média	20-40	1129	451	253	295	20	87	23
	0-20	3426	733	799	1793	2	29	70

Em janeiro, as disponibilidades de colmo e de material morto de gramínea e de material morto de leguminosa apresentaram o mesmo padrão de variação da disponibilidade de MS. Para os componentes folha e caule de leguminosa, observou-se tendência de maiores disponibilidades nos estratos de 20-40 cm, para todas as alturas de relvado, exceto para relvados baixos. A disponibilidade de folhas de gramínea foi maior nos estratos de 20-40 cm em pastagens com *B. decumbens*, sob 0,8 e 1,2 UA/ha, e em pastagens com *B. brizantha*, sob 0,8 UA/ha. Em pastagens com *B. decumbens*, sob 1,6 UA/ha, e em pastagens com *B. brizantha*, sob 1,2 e 1,6 UA/ha, a disponibilidade deste componente aumentou com a profundidade do relvado. A relação V:M foi larga nos estratos superiores de pastagens com *B. decumbens*. Em pastagens com *B. brizantha*, para relvados baixos e médios, a relação foi estreita e, em relvados altos, foi menor do que 1,0.

Em abril, as disponibilidades de colmo e de material morto de gramínea e de material morto de leguminosa apresentaram o mesmo padrão de variação dos meses anteriores. Para os componentes folha e caule de leguminosa, observou-se tendência de maiores disponibilidades nos estratos superiores e intermediários, respectivamente, de acordo com a altura do relvado. A tendência de maior disponibilidade de folhas de gramínea nos estratos de 20-40 cm continuou sendo observada, para todas as alturas de relvado. Entretanto, ocorreu maior variação na relação V:M. Em pastagens com *B. decumbens*, os valores continuaram superiores a 1,0, exceto em relvados com até 60 cm, sob 1,6 UA/ha, quando se observaram valores menores que 1,0. Em pastagens com *B. brizantha*, observou-se tendência de valores maiores que 1,0 em estratos de 20-40 cm e menores que 1,0 em estratos de 0-20 cm.

Nas Tabelas 23 a 28 encontram-se os dados referentes ao valor nutritivo da fração verde de gramínea (folha e colmo) de cada consorciação, por estrato, para cada altura do relvado e mês de amostragem.

Para colmos de gramínea, independentemente da espécie de gramínea, da taxa de lotação e do mês de amostragem, observou-se tendência marcante de melhor valor nutritivo, ou seja, maiores valores de proteína bruta e de DIVMO e menores de

FDN, nos estratos superiores, decrescendo com a profundidade do relvado. Para este mesmo componente, comparando-se estratos semelhantes de relvados com alturas diferentes, os estratos de relvados mais baixos apresentaram melhor valor nutritivo.

Com relação ao componente folha de gramínea, a tendência de melhoria do valor nutritivo, com aumento da altura do relvado, foi observada em relvados de altura média (até 40 cm), estando de acordo com o observado por MACEDO et al. (1999), em pequenas parcelas com *B. brizantha* cv. Marandu. Entretanto, em relvados mais altos, verificaram-se variações nos teores de proteína bruta e de FDN das folhas, com tendência de maiores valores em estratos inferiores e intermediários a altos, respectivamente. BRÂNCIO (2000), trabalhando com cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo, também observou a mesma tendência para as folhas das gramíneas em relvados mais altos.

Segundo WILSON (1976a,b), lâminas foliares em níveis de inserção superiores no perfilho são maiores, apresentando maior proporção de tecidos estruturais e, conseqüentemente, menor valor nutritivo. PACIULLO (2000) observou o mesmo comportamento em *B. decumbens*. De acordo com BUXTON e FALES (1994), o sombreamento das folhas baixas contribui para este comportamento.

Sob condições de pastejo, pode-se considerar que os animais selecionam as pontas das folhas do estrato superior do relvado, deixando as partes das folhas mais próximas à bainha, de menor valor nutritivo, sendo estes resíduos acumulados nos estratos superiores de relvados mais altos.

O valor nutritivo das folhas foi sempre superior ao dos colmos, para cada estrato do relvado e em todas as situações em estudo.

Em pastagens com *B. decumbens*, os teores de proteína bruta das folhas foram sempre superiores a 7,0% , a partir de estratos de 20-40 cm do relvado, não sendo observado o mesmo comportamento em pastagens com *B. brizantha*, nem mesmo nos estratos superiores do relvado. Segundo MINSON (1990), valores inferiores a 6-7% limitam o consumo voluntário de forragem.

Tabela 23 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente

neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de folhas e de colmo de gramínea, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 0,8 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Folha de gramínea			Colmo de gramínea		
		PB	FDN	DIVMO	PB	FDN	DIVMO
		----- % -----			----- % -----		
Julho/98							
Média	20-40	10,1	77,5	48,5	6,4	82,2	43,0
	0-20	9,8	76,7	47,1	4,7	84,8	35,7
Alta	40-60	11,5	73,9	52,5	6,6	81,8	43,8
	20-40	10,3	77,0	49,5	6,3	82,0	43,6
	0-20	10,3	78,0	48,2	4,6	84,6	35,0
Outubro/98							
Média	20-40	8,9	74,0	47,4	5,6	80,3	38,9
	0-20	8,1	73,1	45,2	4,3	83,1	33,3
Alta	40-60	8,8	71,4	45,8	6,3	79,1	42,2
	20-40	8,2	72,5	46,4	5,2	81,8	36,5
	0-20	8,6	72,4	45,8	3,3	84,7	29,7
Janeiro/99							
Média	20-40	8,1	76,7	43,1	6,7	81,2	37,4
	0-20	7,7	77,9	38,3	4,9	84,5	32,4
Alta	40-60	7,4	78,1	41,9	5,5	83,3	35,8
	20-40	7,2	77,8	39,3	5,7	82,3	34,5
	0-20	6,8	76,0	38,4	3,5	86,9	24,6
Alta	60-70	7,5	76,7	44,5	5,0	82,1	35,4
	40-60	7,2	78,8	45,1	6,5	82,3	38,2
	20-40	7,8	75,1	40,2	5,8	81,7	34,1
	0-20	7,3	76,3	39,6	3,8	85,7	27,2
Abril/99							
Média	20-40	10,0	75,7	49,1	6,4	83,8	38,0
	0-20	9,8	78,3	45,7	4,1	86,2	30,6
Alta	40-60	10,2	76,2	48,7	6,0	84,4	36,0
	20-40	9,3	77,9	45,2	4,8	85,7	33,7
	0-20	9,3	76,9	44,9	3,6	87,5	28,5
Alta	60-70	9,2	74,3	47,1	6,0	83,8	34,7
	40-60	9,3	71,6	45,5	4,2	84,5	29,1
	20-40	9,1	72,5	45,0	3,4	88,3	22,8
	0-20	9,5	72,5	39,7	2,8	90,2	21,1

Tabela 24 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de folhas e colmo de gramínea, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,2 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Folha de gramínea			Colmo de gramínea		
		PB	FDN	DIVMO	PB	FDN	DIVMO
		----- % -----			----- % -----		
Julho/98							
Média	20-40	10,7	78,3	47,4	8,2	81,7	45,8
	0-20	10,2	78,3	47,1	5,5	82,9	37,7
Alta	40-60	11,5	73,4	49,1	5,6	82,1	41,7
	20-40	11,3	76,3	49,1	6,2	82,3	40,3
	0-20	11,0	79,9	47,2	6,0	84,1	38,3
Outubro/98							
Média	20-40	8,2	74,8	46,8	5,1	83,0	35,7
	0-20	8,0	75,3	46,2	3,6	85,4	29,9
Alta	40-60	8,6	72,3	48,0	5,9	79,7	40,3
	20-40	8,3	73,0	45,7	4,5	83,0	34,4
	0-20	8,8	72,1	44,9	2,9	85,1	28,0
Janeiro/99							
Média	20-40	8,1	76,5	39,4	5,8	83,0	33,5
	0-20	8,2	76,4	37,8	4,0	86,2	26,7
Alta	40-60	7,3	76,7	44,6	5,3	83,9	34,1
	20-40	7,0	75,5	41,1	5,0	83,1	33,2
	0-20	7,4	71,1	39,2	3,6	85,4	25,4
Abril/99							
Média	20-40	10,7	78,1	50,1	5,8	84,6	37,8
	0-20	10,5	78,8	46,6	4,7	86,4	32,0
Alta	40-60	11,6	76,8	50,2	5,3	84,3	35,5
	20-40	10,4	78,2	48,0	5,2	87,0	34,3
	0-20	10,5	75,3	47,1	5,2	85,8	31,9

Tabela 25 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de folhas e colmo de gramínea, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,6 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Folha de gramínea			Colmo de gramínea		
		PB	FDN	DIVMO	PB	FDN	DIVMO
		----- % -----			----- % -----		
Julho/98							
Média	20-40	9,4	78,5	49,2	6,2	81,0	43,2
	0-20	9,1	78,9	47,3	5,4	83,7	39,9
Alta	40-60	10,1	75,0	48,1	--	--	--
	20-40	9,7	78,9	44,4	--	--	--
	0-20	9,2	80,5	44,5	5,0	83,6	35,8
Outubro/98							
Média	20-40	7,0	75,2	45,8	5,5	79,8	39,7
	0-20	6,9	75,1	42,8	2,8	85,8	28,6
Alta	40-60	8,5	71,9	47,8	--	--	--
	20-40	7,2	74,4	44,8	5,2	79,7	37,8
	0-20	6,9	75,3	42,4	2,8	85,9	28,7
Janeiro/99							
Média	20-40	8,8	75,5	42,2	6,0	81,5	34,7
	0-20	8,9	74,8	39,0	4,9	84,7	27,9
Alta	40-60	8,9	74,7	41,3	5,0	82,8	31,4
	20-40	9,1	72,2	39,8	4,9	82,4	32,4
	0-20	8,3	73,6	40,7	4,5	85,1	27,6
Abril/99							
Média	20-40	9,6	76,3	44,3	6,0	83,6	34,1
	0-20	10,4	74,9	40,3	4,9	85,6	28,0
Alta	40-60	10,0	74,0	44,2	6,2	81,7	36,7
	20-40	9,2	75,6	43,5	5,1	84,7	33,5
	0-20	10,0	72,1	38,5	4,4	86,4	24,5

Tabela 26 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de folhas e colmo de gramínea, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 0,8 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Folha de gramínea			Colmo de gramínea		
		PB	FDN	DIVMO	PB	FDN	DIVMO
		----- % -----					
Julho/98							
Média	20-40	7,4	78,5	45,8	4,0	80,6	38,0
	0-20	7,1	76,9	45,1	2,6	83,4	36,4
Alta	40-60	8,6	77,6	46,5	4,4	81,5	36,3
	20-40	7,9	79,8	45,2	3,3	82,2	38,0
	0-20	7,9	79,3	44,8	2,1	83,8	32,8
Alta	60-70	7,1	78,1	43,5	4,2	79,5	41,2
	40-60	7,4	79,0	44,5	3,0	82,2	37,9
	20-40	7,2	80,0	43,7	2,1	83,3	34,7
	0-20	7,4	77,5	43,7	1,4	82,6	35,1
Outubro/98							
Média	20-40	7,1	74,7	43,8	4,1	82,0	35,6
	0-20	6,8	73,8	41,6	2,4	84,9	31,7
Alta	40-60	7,1	74,3	43,9	4,1	80,4	35,5
	20-40	6,9	75,2	43,2	2,7	83,8	31,4
	0-20	7,1	73,9	43,2	1,9	84,6	30,4
Alta	60-70	6,6	74,9	43,5	4,1	79,5	38,2
	40-60	6,5	76,0	42,1	3,1	81,3	35,8
	20-40	6,6	72,1	43,1	2,0	83,1	33,7
	0-20	7,4	70,6	42,0	1,3	82,4	33,3
Janeiro/99							
Média	20-40	6,0	78,8	41,9	4,6	83,3	37,5
	0-20	5,6	78,5	41,3	3,6	85,0	34,3
Alta	40-60	5,8	77,4	40,8	4,9	82,4	38,1
	20-40	5,5	78,6	38,1	3,8	84,4	33,3
	0-20	5,8	75,3	39,3	3,0	85,7	30,7
Abril/99							
Média	20-40	7,3	80,2	44,2	4,1	83,4	37,3
	0-20	6,6	78,8	43,4	3,0	85,4	33,5
Alta	40-60	7,4	79,9	43,6	4,3	83,7	37,2
	20-40	6,8	78,6	42,0	3,4	85,1	34,3
	0-20	7,0	76,3	41,4	2,4	87,0	28,6

Tabela 27 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de folhas e colmo de gramínea, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,2 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Folha de gramínea			Colmo de gramínea		
		PB	FDN	DIVMO	PB	FDN	DIVMO
		----- % -----			----- % -----		
Julho/98							
Média	20-40	8,6	77,0	46,7	3,6	82,3	38,1
	0-20	8,0	78,6	45,3	2,9	83,1	36,4
Alta	40-60	7,9	80,7	41,5	3,3	85,0	36,7
	20-40	8,1	79,0	46,1	2,3	82,2	35,4
	0-20	8,5	80,0	45,5	1,7	84,0	33,6
Outubro/98							
Média	20-40	7,5	72,5	44,6	4,0	81,1	36,1
	0-20	6,9	74,6	43,3	2,9	83,6	32,7
Alta	40-60	7,4	70,3	46,5	4,0	81,5	34,9
	20-40	6,9	72,8	46,9	3,1	83,5	30,8
	0-20	7,0	73,8	41,3	2,4	83,5	32,0
Janeiro/99							
Média	20-40	6,5	77,3	41,2	4,7	83,0	35,1
	0-20	6,1	78,3	39,1	4,4	83,0	34,3
Alta	40-60	5,9	76,0	40,4	--	--	--
	20-40	5,4	77,9	39,7	3,9	82,5	33,9
	0-20	5,4	78,7	41,0	4,0	82,5	32,2
Abril/99							
Baixa	0-20	8,7	75,0	42,2	4,8	83,1	33,7
Média	20-40	8,1	76,2	40,1	4,8	82,5	34,3
	0-20	8,0	75,7	40,0	4,0	84,5	31,7

Tabela 28 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de folhas e colmo de gramínea, por estrato, de acordo com a altura do relvado e o mês de amostragem, em pastagens de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão, sob 1,6 UA/ha

Altura	Estrato (cm)	Folha de gramínea			Colmo de gramínea		
		PB	FDN	DIVMO	PB	FDN	DIVMO
		----- % -----			----- % -----		
Julho/98							
Média	20-40	9,0	76,9	47,3	4,2	82,8	34,2
	0-20	8,8	78,8	46,8	3,5	83,2	37,3
Alta	40-60	9,1	75,7	48,1	4,8	82,4	40,5
	20-40	8,5	78,2	47,4	3,4	82,7	37,3
	0-20	8,4	78,7	46,0	2,8	83,5	36,5
Outubro/98							
Baixa	0-20	7,1	75,2	43,1	4,4	80,0	38,0
Média	20-40	8,0	75,6	45,6	5,2	79,8	38,2
	0-20	7,2	76,0	41,8	3,5	83,6	34,4
Alta	40-60	7,7	74,6	45,3	4,4	81,2	39,7
	20-40	7,2	76,6	43,0	2,9	83,0	35,5
	0-20	7,3	75,3	41,9	2,6	84,6	33,2
Janeiro/99							
Baixa	0-20	5,7	78,5	42,6	4,3	80,8	36,4
Média	20-40	6,9	78,7	44,1	5,3	82,6	39,5
	0-20	6,3	79,0	42,1	4,3	83,6	36,2
Abril/99							
Baixa	0-20	8,4	77,0	41,0	4,3	84,8	32,0
Média	20-40	7,1	79,0	41,6	4,6	83,5	35,0
	0-20	6,6	78,6	41,4	3,5	84,0	35,8

4.4. Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta

Na Tabela 29 encontra-se um resumo da análise de variância dos efeitos das fontes de variação sobre o consumo, a seletividade e as características das dietas de bovinos, em pastagens consorciadas.

Tabela 29 - Significância pelo teste F dos efeitos das fontes de variação sobre o consumo de matéria seca (CMS), a porcentagem de folha de gramínea (FG), os teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da dieta e sobre o índice de seleção para folha de gramínea (ISG), de bovinos, em pastagens consorciadas

Fontes de variação	GL ₁	CMS (%PV)	Características da dieta (%)				ISG
			FG	PB	FDN	DIVMO	
Gramínea (G)	1	ns	ns	*	*	ns	ns
Taxa de lotação (T)	2	ns	ns	ns	ns	ns	ns
G x T	2	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Resíduo (a)	5	-----					
Época (E)	1	*	*	*	*	ns	*
Mês/Época (M/E)	2	*	ns	*	ns	ns	*
G x E	1	ns	*	ns	ns	ns	*
G x M/E	2	*	ns	*	*	*	*
T x E	2	ns	ns	ns	ns	ns	ns
T x M/E	4	ns	ns	ns	ns	ns	*
G x T x E	2	ns	ns	ns	ns	ns	ns
G x T x M/E	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Resíduo (b)	18	-----					
CV _a (%)	---	16,1	6,7	9,7	3,1	10,9	21,4
CV _b (%)	---	9,2	4,0	12,0	2,5	6,3	9,9

¹ Graus de liberdade.

* Significativo (P<0,05).

^{ns} Não-significativo (P>0,05).

O consumo médio de MS observado neste trabalho foi de 4,74 kg/animal.dia, enquanto a estimativa de consumo da equação proposta por MINSON e McDONALD (1987), para pastagens tropicais, considerando-se animais com peso vivo médio (W) de 200,73 kg, com ganho médio diário (G) de 0,371 kg/animal, foi de 4,45 kg/animal.dia, mostrando que a metodologia utilizada produziu estimativas satisfatórias.

O consumo diário de MS, expresso em porcentagem do peso vivo (%PV), foi influenciado pela época do ano e pela interação entre gramínea e mês dentro de época. Na Tabela 30, encontram-se os consumos durante os meses de amostragem.

Tabela 30 - Consumo de bovinos, expresso em porcentagem do peso vivo (%PV), em pastagens consorciadas, durante a época seca e das águas

Pastagem	Consumo de MS (% PV)			
	Seca		Águas	
	Julho	Outubro	Janeiro	Abril
<i>B. brizantha</i> + Mineirão	2,5 Ab	3,0 Aa	2,5 Aa	2,5 Aa
<i>B. decumbens</i> + Mineirão	2,8 Aa	2,7 Ba	2,5 Aa	2,1 Bb

^{A>B} Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e letras minúsculas comparam médias nas linhas, dentro de cada época, pelo teste F (P<0,05).

Observaram-se maiores consumos (P<0,05) na época seca do que nas águas, com valores de 2,7 e 2,4% PV, respectivamente, pois os animais eram mais jovens durante esta época do ano e tenderam a apresentar maior consumo em relação ao PV, em consequência da maior exigência nutricional (PEIXOTO, 1993; ROMNEY e GILL, 2000).

Nas pastagens com *B. decumbens*, observou-se variação no consumo durante a época das águas, com menores (P<0,05) valores no mês de abril, acompanhados pela diminuição do teor de proteína bruta da dieta. Já nas pastagens com *B. brizantha*, observou-se variação no consumo durante a época

seca, com menores ($P < 0,05$) valores em julho, quando foram encontrados menores valores de DIVMO e maiores de FDN na dieta (Tabela 32).

Observaram-se nos meses de outubro, durante a época seca, e abril, durante as águas, maiores ($P < 0,05$) consumos nas pastagens com *B. brizantha*. Este comportamento pode ser explicado pela maior disponibilidade de folhas da gramínea, sendo que as pastagens com *B. brizantha* e *B. decumbens* apresentaram, nos meses de outubro e abril, 24,2 e 22,8% e 22,8 e 14,1% de folhas da gramínea, respectivamente. Entretanto, estes maiores consumos, em pastagens com *B. brizantha*, não foram suficientes para superar os ganhos por animal observados nas pastagens com *B. decumbens* (Tabela 33).

EUCLIDES et al. (1993a) observaram consumos de 2,32 e 2,38% PV, em pastagens exclusivas de *B. decumbens* e de *B. brizantha*, respectivamente, enquanto, no presente trabalho, realizado na mesma região, foram observados maiores consumos, exceto no mês de abril, em pastagens consorciadas com *B. decumbens*. O maior consumo, nestas pastagens, está associado à melhor qualidade da forragem disponível, proporcionada pela leguminosa em consórcio, tendo em vista que a porcentagem de leguminosa da pastagem foi correlacionada ($P < 0,01$) com o teor de proteína bruta ($r = 0,85$) e FDN ($r = -0,69$) da pastagem.

As dietas foram constituídas por mais de 80% de folhas de gramínea. Este componente da dieta foi influenciado pela interação entre gramínea e época do ano (Tabela 31).

Nas pastagens com *B. brizantha* não foi encontrada variação ($P > 0,05$) na porcentagem de folha de gramínea das dietas entre épocas do ano, com valor médio de 90,1%. Nas pastagens com *B. decumbens*, observou-se menor ($P < 0,05$) porcentagem de folha de gramínea nas dietas durante a época das águas (81,2%) do que na época seca (91,4%). Provavelmente, isto é consequência da menor disponibilidade de folhas durante a época das águas (Tabela 13), com concomitante acréscimo de colmos de gramínea na dieta (Tabela 31).

Tabela 31 - Composição da dieta e índice de seleção para folha de gramínea (ISG), em pastagens consorciadas

Pastagem de <i>S. guianensis</i> cv. Mineirão +	Folha de gramínea (%)		Colmo de gramínea (%)		Material morto de gramínea (%)		Leguminosa (%)		ISG	
	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca
<i>B. brizantha</i>	89,6 Aa	90,6 Aa	6,0 Ba	6,5 Aa	3,9 Aa	1,9 Ab	0,6 Aa	1,0 Aa	3,9 Ba	3,7 Aa
<i>B. decumbens</i>	81,2 Bb	91,4 Aa	10,5 Aa	4,9 Bb	3,3 Aa	1,6 Ab	5,0 Aa	2,0 Aa	5,8 Aa	3,3 Ab

^{A>B} Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e letras minúsculas comparam médias nas linhas, dentro de época do ano, pelo teste F (P<0,05).

As porcentagens médias de colmo e de material morto de gramínea nas dietas foram de 7,0 e 2,7%, respectivamente.

O índice de seleção para folha de gramínea foi superior a 3,0, durante todo o período experimental, indicando grande preferência por esta fração.

A leguminosa foi pouco consumida (Tabela 31), sendo que sua participação na dieta não foi influenciada ($P>0,05$) por nenhuma das variáveis em estudo, com valor médio de 2,1%. O índice de seleção para este componente da dieta foi, em média, de 0,08, indicando rejeição por parte dos animais, que pode ser associada aos elevados teores de FDA e lignina encontrados no estilosantes Mineirão, em média, de 35,3 e 21,8% nas folhas e de 58,7 e 41,2% no caule, respectivamente.

Esperava-se encontrar maior porcentagem de leguminosa na dieta no final da estação de crescimento das gramíneas, em abril, e durante a época seca, quando a gramínea apresenta baixo valor nutritivo e a leguminosa ainda mantém tecidos verdes (GARDENER, 1984; LATE et al., 1994). Entretanto, dias antes das amostragens da época seca, observou-se a ocorrência de chuvas, que podem ter contribuído para reduzir a aceitabilidade das folhas, especialmente, devido à proliferação de fungos, conforme mencionado na revisão de LITTLE et al. (1984).

Houve efeito significativo ($P<0,05$) da interação entre gramínea e mês da época do ano sobre o valor nutritivo das dietas (Tabela 32).

Pastagens com *B. decumbens* proporcionaram dietas com maiores teores de proteína bruta e de DIVMO e menores de FDN, durante certos meses do ano, indicando tendência de melhor valor nutritivo do que aquelas com *B. brizantha*, com reflexos positivos na produção por animal.

Também observou-se efeito da época do ano sobre o teor de proteína bruta e FDN da dieta, com maiores ($P<0,05$) valores durante a época das águas (9,7 e 73,8%) do que na seca (8,9 e 72,0%), respectivamente, refletindo as condições das pastagens, tendo em vista os coeficientes de correlação entre o teor de proteína bruta da forragem disponível e da dieta ($r= 0,64$; $P<0,01$) e entre o teor de FDN da forragem disponível e da dieta ($r = 0,48$; $P<0,01$).

Tabela 32 - Médias dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da dieta de bovinos, em pastagens consorciadas, durante os meses do ano

Variáveis	<i>B. decumbens</i> + Mineirão				<i>B. brizantha</i> + Mineirão			
	Seca		Águas		Seca		Águas	
	Jul.	Out.	Jan.	Abr.	Jul.	Out.	Jan.	Abr.
	----- % na dieta -----							
PB	11,2Aa	8,3Ab	12,2Aa	9,8Ab	8,3Ba	7,8Aa	8,6Ba	8,2Ba
FDN	69,9Bb	72,1Aa	72,1Ba	74,0Aa	74,4Aa	71,6Ab	75,1Aa	73,9Aa
DIVMO	54,8Aa	47,4Ab	50,5Aa	49,6Aa	45,6Bb	49,8Aa	48,1Aa	48,2Aa

A>B, na linha, comparam gramíneas em mês da mesma época; a>b, na linha, comparam meses de uma época na mesma gramínea, pelo teste F (P<0,05).

Os animais foram capazes de selecionar dietas com teores de proteína bruta acima do valor crítico (6-7%) para atuação das bactérias celulolíticas do rúmen, que limita o consumo voluntário, segundo MINSON (1990).

De acordo com POPPI e McLENNAN (1995), dietas contendo *Stylosanthes* spp. aumentam o suprimento de proteína no intestino, mais pelo estímulo do consumo do que pela melhoria na eficiência de uso da proteína.

Entretanto, os consumos diários de FDN observados foram superiores a 1,2% PV, indicando ter sido esta característica qualitativa da forragem disponível um fator limitante do consumo, de acordo com MERTENS (1994).

4.5. Produção por animal e por área

A produção por animal, expressa em g/novilho.dia, foi influenciada pela gramínea em consórcio, pela época do ano e pela taxa de lotação.

A consorciação com *B. decumbens* promoveu maiores ($P<0,05$) ganhos por animal do que a consorciação com *B. brizantha*, 409 e 333 g/novilho.dia, respectivamente, demonstrando o melhor valor nutritivo das pastagens com *B. decumbens*, fato que, provavelmente, está associado à maior presença de leguminosas nestas pastagens (Tabela 10).

Quanto à época do ano, verificaram-se maiores ganhos ($P<0,05$) durante as águas do que na seca, 490 e 194 g/novilho.dia, respectivamente, devido à maior ingestão de nutrientes digestíveis, tendo em vista que o consumo de FDN observado durante as águas foi menor ($P<0,05$) do que na seca, com valores de 1,76 e 1,96% PV, respectivamente.

COATES et al. (1993) também observaram que, em pastagens consorciadas com *Stylosanthes* spp., a ingestão de nutrientes digestíveis, mais do que o teor de N ou de P da dieta, limitou o desempenho animal.

A taxa de lotação influenciou ($P<0,05$) o ganho por animal de forma linear decrescente, com valores estimados de 435, 371 e 308 g/novilho.dia, para as taxas de 0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha, respectivamente, de acordo com a equação ajustada:

$\hat{y} = 561,54 - 158,75 * X$ ($R^2 = 0,78$), em que “ \hat{y} ” é a estimativa da produção por animal, expressa em g/novilho.dia, em função de “X”, que é a taxa de lotação, em UA/ha.

O aumento da taxa de lotação acarretou em diminuição da fração verde de gramínea disponível e, conseqüentemente, do ganho por animal, devido à maior competição dos animais pelas partes mais nutritivas da forragem, diminuindo, assim, a oportunidade de seleção.

A produção animal por área foi influenciada pela gramínea em consórcio e pela época do ano.

As pastagens com *B. decumbens* promoveram maiores ($P<0,10$) ganhos em peso vivo por área do que as pastagens com *B. brizantha*, em média 464 e 352 kg/ha.ano, respectivamente. A menor produção por área foi consequência do menor ganho de peso por animal, em pastagens com *B. brizantha*, e pode ser relacionada à menor presença da leguminosa para fornecimento de N, nestas pastagens.

Durante a época das águas, a produção animal por área foi maior ($P<0,10$) do que na época seca, com valores médios de 331 e 77 kg/ha, respectivamente.

Não houve efeito ($P>0,10$) da taxa de lotação sobre a produção animal por área, entretanto, os valores de ganho em peso vivo observados, de 349, 464 e 411 kg/ha, para as taxas de 0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha, respectivamente, sugerem uma resposta com tendência quadrática, de acordo com MOTT (1960), em que a taxa de lotação ótima estaria entre 1,25 e 1,30 UA/ha.

As produções por animal e por área, para as consorciações e épocas do ano, podem ser observadas na Tabela 33.

Tabela 33 - Produção por animal e por área, em pastagens consorciadas, durante o terceiro ciclo de pastejo

Época do ano	Ganho em peso vivo		Taxa de lotação ¹	
	g/novilho.dia	kg/ha	novilho/ha	UA/ha
----- <i>B. decumbens</i> + Mineirão -----				
Águas (189 dias)	515	364	3,7	1,9
Seca (127 dias)	252	100	3,1	1,1
Anual (316 dias)	409	464	3,6	1,6
----- <i>B. brizantha</i> + Mineirão -----				
Águas (189 dias)	466	298	3,4	1,5
Seca (127 dias)	136	54	3,1	1,0
Anual (316 dias)	333	352	3,3	1,3

¹ Novilho com peso vivo médio de 200 kg.

EUCLIDES et al. (1998), trabalhando com pastagens de *B. decumbens* e de *B. brizantha* cv. Marandu consorciadas ou não com *Calopogonium mucunoides*, sob pastejo contínuo, com taxa de lotação média de 3,1 novilhos/ha, no mesmo local do presente trabalho, observaram maiores ganhos por animal e por área para as pastagens consorciadas, com valores de 390 e 340 g/novilho.dia e de 404 e 352 kg/ha.ano, respectivamente.

As pastagens consorciadas de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, do presente trabalho, mostraram-se ligeiramente superiores às pastagens de braquiárias consorciadas com *Calopogonium mucunoides*, enquanto as pastagens consorciadas de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão apresentaram desempenho semelhante às pastagens exclusivas de gramíneas, em termos de produção animal.

EUCLIDES et al. (2000b), em revisão sobre trabalhos realizados na Embrapa Gado de Corte, envolvendo pastagens exclusivas de *B. decumbens* e de *B. brizantha* cv. Marandu, sob sistema de pastejo contínuo, com ou sem adubação de manutenção (50 kg/ha de N), mostram ganhos por animal variando de 35 a 280 g/novilho.dia, durante a época seca e de 400 a 570 g/novilho.dia, durante a época das águas, com taxas de lotação de 1,1 a 1,8 UA/ha e de 1,5 a 2,3 UA/ha, respectivamente, e produções por área variando de 333 a 600 kg/ha.

De acordo com EMBRAPA (1998), o estilosantes Mineirão incorpora mais de 60 kg/ha.ano de N, em pastagens consorciadas. Em consórcio com *B. decumbens*, proporcionou ganhos em peso vivo de novilhas Nelore de 406 kg/ha.ano, enquanto, em pastagens exclusivas da gramínea, os ganhos foram de 300 kg/ha.ano.

VILELA e VILELA (2001), avaliando o efeito da adubação de manutenção sobre a produção de carne em pastagens consorciadas de *Panicum maximum* cv. Makuene com Estilosantes e Siratro, em um latossolo vermelho-amarelo, nos Cerrados, observaram que estas pastagens, após três anos da implantação com adubação anual contendo 40 kg de P_2O_5 + 40 kg de K_2O /ha, suportaram 1,6 animal adulto/ha, com ganhos em peso vivo de 448 kg/ha.ano.

Observa-se que a produção animal das pastagens consorciadas de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão, do presente trabalho, encontra-se mais próxima à de pastagens recebendo adubação leve de manutenção, comparando-se com os dados de EUCLIDES et al. (2000b) e VILELA e VILELA (2001).

Considerando-se que o estilosantes Mineirão foi pouco consumido pelos animais, a importância desta leguminosa ao sistema, para fornecimento de N, está relacionada à reciclagem da liteira, de acordo com observações feitas por CADISCH et al. (1993) e CANTARUTTI et al. (2001), proporcionando melhoria do valor nutritivo da forragem disponível. A menor produção animal para pastagens consorciadas com *B. brizantha* vem reforçar esta inferência, pelo fato desta consorciação ter apresentado menores proporções de leguminosa, além do elevado coeficiente de correlação entre a porcentagem de leguminosa da pastagem e o teor de proteína bruta da forragem disponível ($r= 0,85$; $P<0,01$).

5. DISCUSSÃO GERAL

Nos Cerrados, em sistemas extensivos com pastagens exclusivas de gramíneas, a produção forrageira tende a diminuir com o tempo, com reflexos negativos sobre a produção animal.

Neste contexto, as leguminosas são estudadas como uma alternativa para aumentar o suprimento de N destes sistemas, conferindo-lhes maior persistência.

Entretanto, o manejo da carga animal é um dos principais fatores que influenciam a persistência da leguminosa, em pastagens consorciadas.

As pastagens consorciadas com *B. decumbens* apresentaram maior proporção de leguminosa e maior disponibilidade de forragem verde, de melhor valor nutritivo, proporcionando, conseqüentemente, maior produção animal.

A menor proporção de leguminosa nas pastagens consorciadas com *B. brizantha* pode ser relacionada com o potencial alelopático desta gramínea.

Deve-se considerar que a precipitação acumulada da época seca, no presente trabalho, foi maior do que a média histórica, para a referida época, sendo que, sob condições normais, provavelmente a produção animal das pastagens consorciadas com *B. brizantha* seria ainda menor.

Com relação à amostragem estratificada, o número de amostras e a escolha dos pontos a serem amostrados não parecem terem sido adequados, prejudicando a caracterização do perfil vertical das pastagens. Dada a importância da estrutura e da distribuição vertical dos componentes da forragem sobre consumo e produção animal em pastagens, sugerem-se mais estudos para

se avaliarem metodologias que envolvam este tipo de amostragem.

Também foi observada grande variação, temporal e espacial, com relação ao componente folha de leguminosa, o qual é de fácil decomposição e de difícil manipulação, com conseqüências negativas sobre a precisão das estimativas.

Os animais rejeitaram o Mineirão, permitindo inferir que a importância desta leguminosa para a produção animal está relacionada à maior reciclagem de N da liteira, melhorando o valor nutritivo da forragem disponível nas pastagens. Corroborando o fato de as pastagens consorciadas com *B. decumbens* terem apresentado maior proporção de leguminosa, forragem de melhor valor nutritivo e maior produção animal.

A produção por animal foi limitada pelo baixo conteúdo de nutrientes digestíveis da forragem disponível e pela diminuição da fração verde de gramínea disponível, este último, efeito da taxa de lotação.

A variabilidade inerente às amostragens relativas à produção por área exigem maior número de repetições, que, muitas vezes, não é possível de serem obtidas, como foi o caso deste trabalho, tendo em vista limitações de ordem física, quanto ao tamanho, à localização e ao espaço disponível para os piquetes; de ordem econômica, quanto ao custo de implantação e manejo; e de ordem prática, quanto à contingência e disponibilidade de mão-de-obra especializada.

Mesmo assim, os dados observados sugerem uma resposta curvilinear da produção por área à taxa de lotação, permitindo inferir que o manejo mais adequado para estas pastagens consorciadas seria empregar taxa de lotação entre 1,25 e 1,30 UA/ha.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O trabalho foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, localizada em Campo Grande, MS, com o objetivo de se avaliar o efeito de três taxas de lotação (0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha), em pastagens de *Brachiaria decumbens* x *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e de *B. brizantha* cv. Marandu x *S. guianensis* cv. Mineirão, sobre as características estruturais e quantitativas, valor nutritivo e composição botânica da forragem disponível; o consumo, a composição botânica e o valor nutritivo da dieta dos animais em pastejo; e a produção por animal e por área, visando sugerir o manejo mais adequado.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com os tratamentos no esquema de parcelas subdivididas, com duas repetições. Os tratamentos das parcelas constituíram um fatorial 2x3, sendo duas gramíneas (*B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu) em consorciação com *S. guianensis* cv. Mineirão e três taxas de lotação (0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha), e os meses de amostragem, as subparcelas. As amostragens foram realizadas em julho e outubro de 1998, correspondendo ao ápice e final da época seca, e em janeiro e abril de 1999, correspondendo ao ápice e final da época das águas. Foram utilizados bezerros Nelore, desmamados, com peso vivo médio de 138,06 kg, no início do experimento.

A disponibilidade de matéria seca (MS) da pastagem foi influenciada pela interação entre gramínea e época do ano, sendo que, para a pastagem consorciada com *B. brizantha*, não houve diferença entre épocas, com valor

médio de 3470 kg/ha de MS, enquanto, para a pastagem com *B. decumbens*, a média para a época das águas (3485 kg/ha de MS) foi superior à da época seca (3056 kg/ha de MS). Entretanto, a disponibilidade da fração verde da gramínea, que melhor se correlacionou com consumo, foi influenciada negativamente pela taxa de lotação.

Em todas as pastagens, a disponibilidade de colmo de gramínea aumentou da superfície do relvado para o nível do solo, enquanto, a partir de outubro, a disponibilidade de folhas de gramínea foi predominante no estrato de 20-40cm, exceto em relvados baixos. A proporção de material morto de gramínea foi elevada, mesmo nos estratos superiores do relvado, em pastagens com *B. brizantha*.

A composição botânica das pastagens foi influenciada pelas interações entre gramínea e mês da época do ano e entre taxa de lotação e época do ano. Para todos os meses de amostragem, as pastagens com *B. decumbens* apresentaram maior porcentagem de leguminosa do que as pastagens com *B. brizantha*. Durante a época das águas, verificou-se maior proporção de gramínea, em detrimento da leguminosa, para uma taxa de lotação estimada de 1,17 UA/ha.

O consumo diário de MS foi maior em pastagens com *B. brizantha*, em outubro e em abril, porém não foi suficiente para superar os ganhos por animal observados nas pastagens com *B. decumbens*.

As dietas foram constituídas por mais de 80% de folhas de gramíneas, enquanto a participação da leguminosa foi de apenas 2,1%, com um índice de seleção de 0,08, indicando rejeição deste componente pelos animais em pastejo. As pastagens com *B. decumbens* proporcionaram dietas com maiores teores de proteína bruta e de DIVMO e menores de FDN, durante certos meses do ano, indicando melhor valor nutritivo do que aquelas com *B. brizantha*.

O ganho de peso vivo médio diário (GPD) dos animais foi influenciado pela gramínea em consórcio, pela época do ano e pela taxa de lotação. As pastagens com *B. decumbens* proporcionaram maior GPD do que as pastagens com *B. brizantha* (409 x 333 g/novilho.dia). Na época das águas, foi observado

maior GPD do que na seca, 490 e 194 g/novilho.dia, respectivamente. Houve decréscimo linear do GPD com o aumento da taxa de lotação, estimando-se valores de 435, 371 e 308 g/novilho.dia para as taxas de 0,8, 1,2 e 1,6 UA/ha, respectivamente.

Para o ganho de peso por área, houve influência da gramínea e da época do ano. As pastagens com *B. decumbens* proporcionaram maior produção por área do que as com *B. brizantha*, com ganhos de peso vivo de 464 e 352 kg/ha.ano, respectivamente. Durante a época das águas, a produção por área foi maior do que na seca, com valores médios de 331 e 77 kg/ha.ano, respectivamente. A produção animal por área não foi influenciada pela taxa de lotação, com valores observados de 349, 464 e 411 kg/ha, para as taxas de 0,8; 1,2 e 1,6 UA/ha, respectivamente.

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que:

(1) as consorciações de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão apresentaram menor porcentagem de leguminosa;

(2) as pastagens consorciadas com *B. decumbens* proporcionaram maior produção animal do que as pastagens com *B. brizantha*, em consequência do melhor valor nutritivo, associado à maior presença de leguminosa;

(3) a leguminosa foi pouco consumida pelos animais, sendo as dietas constituídas por mais de 80% de folhas de gramínea; e

(4) a taxa de lotação influenciou negativamente a disponibilidade da fração verde da gramínea e, conseqüentemente, a produção por animal, com tendência de efeito quadrático sobre a produção animal por área, indicando que a taxa de lotação mais adequada estaria entre 1,25 e 1,30 UA/ha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P.B., ABRAMIDES, P.L.G., ROCHA, G.L. Efeito da quantidade de leguminosas presentes em pastagens de gramíneas tropicais, sobre o ganho de peso de bovinos de corte. **Zootecnia**, v.17, n.4, p.225-238, 1979.
- ALCÂNTARA, P.B., BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1988. 162p.
- ALMEIDA, A.R.P., LUCCHESI, A.A., ABBADO, M.R. Efeito alelopático de espécies de *Brachiaria* Griseb. sobre algumas leguminosas forrageiras tropicais. II. Avaliações em casa de vegetação. **Bol. Ind. Anim.**, v.54, n.2, p.45-54, 1997.
- ARRUDA, Z.J. A pecuária bovina de corte no Brasil e resultados econômicos de sistemas alternativos de produção. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). **SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE**, 4, Piracicaba, SP, 1996. Produção do novilho de corte. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1997. p. 259-273.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. Arlington, 1990. v.1, p.72-74.
- ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de ruminantes em pastoreo. In: **SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS**, Maringá, PR, 1997. **Anais...** Maringá, PR: UEM/Artes Gráfica Ltda., 1997. p.1-23.
- BARCELLOS, A.O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados. In: PEREIRA, R.C., NASSER, L.C.B. (Eds.). **SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO**, 8, Brasília, DF, 1996. **Anais...** Planaltina, DF: EMBRAPA - CPAC, 1996. p.130-136.

- BARCELLOS, A.O., ANDRADE, R.P., KARIA, C.T., VILELA, L. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, Piracicaba, SP, 2000. A planta forrageira no sistema de produção. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2000. p.297-357.
- BARCELLOS, A.O., VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado da arte e perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, Maringá, PR, 1994. **Anais...** Maringá, PR: SBZ - UEM, 1994. p.1-56.
- BODDEY R.M., ALVES, B.J.R., URQUIAGA, S. Nitrogen cycling and sustainability of improved pastures in the Brazilian Cerrados. In: PEREIRA, R.C., NASSER, L.C.B. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8, Brasília, DF, 1996. **Anais...** Planaltina, DF: EMBRAPA - CPAC, 1996. p.33-38.
- BODDEY, R.M., RESENDE, C.P., SCHUNKE, R.M., ALVES, B.J.R., CADISCH, G., PEREIRA, J.M. Sustentabilidade de pastagens consorciadas e de gramínea em monocultura: o papel chave das transformações de nitrogênio. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, Niterói, RJ, 1993. **Anais dos Simpósios...** Rio de Janeiro, RJ: SBZ, 1993. p.141-173.
- BRÂNCIO, P.A. **Comportamento animal e estimativas de consumo por bovinos em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai)**. Viçosa: UFV, 2000. 278p. Tese (Doutorado em Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- BUXTON, D.R., FALES, S.L. Plant environment and quality. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1994. p.155-199.
- CADISCH, G., CARVALHO, E.F., SUHET, A.R., VILELA, L., SOARES, W., SPAIN, J., URQUIAGA, S., GILLER, K.E., BODDEY, R.M. Importance of legume nitrogen fixation in sustainability of pastures in the Cerrados os Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, Palmerston North, 1993. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.1915-1916.
- CADISCH, G., SCHUNKE, R.M., GILLER, K.E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Trop. Grassl.**, v.28, n.1, p.43-52, 1994.
- CANTARUTTI, R.B. **Dinâmica de nitrogênio em pastagens de *Brachiaria humidicola* em monocultivo e consorciada com *Desmodium ovalifolium***

- cv. Itabela no sul da Bahia.** Viçosa: UFV, 1996. 83p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- CANTARUTTI, R.B., TARRÉ, R., MACEDO, R., REZENDE, C.P., PEREIRA, J.M., FERREIRA, E., ALVES, B.J.R., URQUIAGA, S., BODDEY, R.M. Forage legume presence and grazing intensity effect on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the South of Bahia, Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, São Pedro, SP, 2001. **Proceedings...** Piracicaba, SP, 2001 (CD-ROM).
- CARVALHO, P.C.F., FAVORETTO, V. Impacto das reservas de sementes no solo sobre a dinâmica populacional das pastagens. **Inf. Abrates**, v.5, n.1, p.87-106, 1995.
- COATES, D.B., ASH, A.J., McLEAN, R.W. Diet selection, diet quality, dry matter intake and growth rate of cattle grazing tropical grass-legume pasture. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, Palmerston North, 1993. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.720-722.
- CORRÊA, A.S. **Pecuária de corte: problemas e perspectivas de desenvolvimento.** Campo Grande: EMBRAPA–CNPGC, 1986. 73p. (Documento, 33).
- COSTA, N.L. Avaliação agronômica de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu consorciada com leguminosas forrageiras em Rondônia. **Lav. Arrozera**, v.46, n.408, p.10-12, 1993.
- COUTO, W., LEITE, G.G., BARCELLOS, A.O. The introduction of legumes into a degraded cultivated pasture in the cerrados of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15, Kyoto, 1985. **Proceedings...** Kyoto: The Japanese Society of Grassland Science, 1985. p.580-581.
- DUARTE, C.M.L., NASCIMENTO JR., D., SILVA, E.A.M., REGAZZI, A.J. Métodos para estimar a composição botânica da dieta de herbívoros. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.21, n.2, p.279-290, 1992.
- EMBRAPA - Serviço de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análises de solo.** Rio de Janeiro, 1979.
- EMBRAPA. **Recomendações para o estabelecimento e utilização do *Stylosanthes guinensis* cv Mineirão.** Planaltina/Campo Grande, 1993. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 67, EMBRAPA–CNPGC. Comunicado Técnico, 49).
- EMBRAPA. **Estabelecimento e utilização do estilosantes Mineirão.** Planaltina, 1998. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 74).

- ESTANISLAU, M.L.L., CANÇADO JR., F.L. Aspectos econômicos da pecuária de corte. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.5-16, 2000.
- EUCLIDES, V.P.B. **Algumas considerações sobre manejo das pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1994. 31p. (Documento, 57).
- EUCLIDES, V.P.B. **Relatório de subprojeto**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 5p. (Subprojeto, 06.0.94.172.26).
- EUCLIDES, V.P.B., CARDOSO, E.G., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Rev. bras. zootec.**, v.29, n.6, p.2200-2208, 2000a (Suplemento, 2).
- EUCLIDES, V.P.B., CEZAR, I.M., EUCLIDES FILHO, K. Sistema de produção de carne bovina em pasto. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.85-95, 2000b.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, MG: SBZ, 1997. p.201-203.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. **R. Bras. Zootec.**, v.27, n.2, p.238-245, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B., THIAGO, L.R.L.S., OLIVEIRA, M.P. Consumo de forragem por novilhos pastejando cinco gramíneas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, Niterói, RJ, 1993. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: SBZ, 1993a. p.491.
- EUCLIDES, V.P.B., ZIMMER, A.H., OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, Palmerston North, 1993. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993b. p. 1997-1998.
- EVANS, T.R. Some factors affecting beef production from subtropical pasture in the coastal lowlands of southeast Queensland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11, Surfers Paradise, 1970. **Proceedings...** Queensland: University of Queensland Press, 1970. p. 803-807.
- FAVORETTO, V., GODOI, P.A., EZEQUIEL, J.M.B., VIEIRA, P.F. Lotação e utilização de nitrogênio ou de leguminosas em pastagens de capim-colônia

- sobre o ganho de peso vivo de novilhos de corte. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.18, n.1, p.79-84, 1983.
- GARDENER, C.J. The dynamics of *Stylosanthes* pastures. In: STACE, H.M., EDYE, L.A. (Eds.). **The biology and agronomy of *Stylosanthes***. Sidney: Academic Press, 1984. p.333-357.
- GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis apparatus, reagents, procedures and some applications**. Washington, DC: USDA, 1970. 20 p. (USDA. Agricultural Handbook, 379).
- GONÇALVES, C.A., COSTA, N.L. Avaliação agronômica de *Brachiaria humidicola* em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais em Rondônia. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.23, n.5, p.699-708, 1994.
- HODGSON, J. Nomenclature and definitions in grazing studies. **Grass For. Sci.**, v.34, n.1, p.11-18, 1979.
- JONES, R.M., Mc DONALD, C.K., SILVEY, M.W. Permanent pastures on a brigalow soil: the effect of nitrogen fertiliser and stocking rate on pastures and live weight gain. **Trop. Grassl.**, v.29, p.193-209, 1995.
- LASCANO, C.E. Selective grazing on grass-legume mixtures in tropical pastures. In: MORAES, A. et al. (Eds.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. **Anais...** Curitiba, PR: UFPR, 1999. p.151-164.
- LASCANO, C.E., ESTRADA, J. Long-term productivity of legume-based and pure grass pastures in the eastern plains of Colombia. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16, Nice, 1989. **Proceedings...** Nice: The French Grassland Society, 1989. p.1179-1180.
- LASCANO, C.E., EUCLIDES, V.P.B. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J.W., MAASS, B.L., VALLE, C.B. (Eds.). ***Brachiaria: biology, agronomy, and improvement***. Cali, CIAT/Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC, 1996. p.106-123.
- LATE, T., GARDENER, C.J., ASH, A.J. Diet selection in six *Stylosanthes*-grass pastures and its implications for pasture stability. **Trop. Grassl.**, v.28, n.2, p.109-119, 1994.
- LEITE, G.G., EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria spp.* In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 11, Piracicaba, SP, 1994. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1994, p.267-297.
- LEITE, G.G., SPAIN, J.M., VILELA, L., GOMIDE, C., ROCHA, C.M.C. Estratégias de manejo de pastagens consorciadas nos Cerrados. In:

- EMBRAPA. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1994. p.301-304.
- LEITE, V.B.O., PAULINO, V.T., MATTOS, H.B., BUFARAH, G. Medidas do potencial de fornecimento de nitrogênio por leguminosas de clima tropical em solo de cerrado. **Zootecnia**, v.23, n.2, p.131-148, 1985.
- LITTLE, D.A., McIVOR, J.G., McLEAN, R.W. The chemical composition and nutritive value of *Stylosanthes*. In: STACE, H.M., EDYE, L.A. (Eds.). **The biology and agronomy of *Stylosanthes***. Sidney: Academic Press, 1984. p.381-403.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, Brasília, DF, 1995. **Anais...** Brasília, DF: SBZ, 1995. p.28-62.
- MACEDO, M.C.M., BONO, J.A.M., VIEIRA, V.V. Proteína bruta e digestibilidade em estratos de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida a diferentes níveis de adubação fosfatada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS: SBZ, 1999 (CD-ROM).
- MACEDO, M.C.M., EUCLIDES, V.P.B., OLIVEIRA, M.P. Seasonal changes in the chemical composition of cultivated tropical grasses in the cerrados of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, Rockhampton, 1993. **Proceedings...** Rockhampton, 1993. p.2000-2002.
- MACEDO, M.C.M., KICHEL, A.N., ZIMMER, A.H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 2000. 4p. (Comunicado Técnico, 62).
- MALDONADO, H., KELLER-GREIN, G., NASCIMENTO JR., D., REGAZZI, A.J. Produção de pastagens associadas sob três taxas de lotação. **Pasturas Trop.**, v.17, n.3, p.23-26, 1995.
- MANNETJE, L. 't. Potential and prospects of legume-based pastures in the tropics. **Trop. Grassl.**, v.31, n.2, p.81-94, 1997.
- MANNETJE, L. 't., EBERSOHN, J.P. Relations between sward characteristics and animal production. **Trop. Grassl.**, v.14, n.3, p.273-280, 1980.
- MARASCHIN, G.E. Relembrando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro: uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000 (CD-ROM).

- MARTEN, G.C., SHENK, J.S., BARTON II, F.E. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS), analysis of forage quality.** Washington: USDA, ARS, 1985. 110p. (Agriculture Handbook, 643).
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization.** Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1994. p.450-493.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition.** Queensland: Academic Press, 1990. 483p.
- MINSON, D.J., McDONALD, C.K. Estimating forage intake from the growth of beef cattle. **Trop. Grassl.**, v.21, n.3, p. 116-122, 1987.
- MOORE, J.E., MOTT, G.O. Recovery of residual organic matter from *in vitro* digestion of forages. **J. Dairy Sci.**, v.57, n.10, p.1258-1259, 1974.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, Reading, 1960. **Proceedings...** Reading, 1960. p.606-611.
- NASCIMENTO JR., D. Leguminosas: espécies disponíveis, fixação de nitrogênio e problemas fisiológicos para o manejo de consorciação. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8, Piracicaba, SP, 1986. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1986. p.389-411.
- NASCIMENTO JR., D., QUEIROZ, D.S., SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, Piracicaba, SP, 1994. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1994. p.107-151.
- NORMAN, M.J.T. Relationships between live weight gain of grazing beef steers and availability of Townsville lucerne. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11, Surfers Paradise, 1970. **Proceedings...** Queensland: University of Queensland Press, 1970. p.829-832.
- OLIVEIRA, O.C., OLIVEIRA, I.P., FERREIRA, E., ALVES, B.J.R., CADISCH, G., MIRANDA, C.H.B., VILELA, L., BODDEY, R.M., URQUIAGA, S. A baixa disponibilidade de nutrientes do solo como uma causa potencial da degradação de pastagens no cerrado brasileiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3, Ouro Preto, MG, 1997. **Anais...** Viçosa, MG: SOBRAD/UFV, 1997. p.110-117. (Trabalhos voluntários).
- OLIVEIRA, J.P., BURITY, H.A., LYRA, M.C.C.P., LIRA JR., M.A. Avaliação da fixação e transferência de nitrogênio na associação gramíneas-leguminosas

- forrageiras tropicais, através da diluição isotópica do ^{15}N . **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.25, n.2, p.210-222, 1996.
- PACIULLO, D.S.C. **Características anatômicas e nutricionais de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento.** Viçosa: UFV, 2000. 104p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- PEIXOTO, A.M. Níveis nutricionais para altas produções de carne. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). **Nutrição de bovinos, conceitos básicos e aplicados.** Piracicaba, SP: FEALQ, 1993. p.167-198.
- PEREIRA, J.M., NASCIMENTO JR., D., SANTANA, J.R., CANTARUTTI, R.B., LEÃO, M.I. Teor de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem disponível e da dieta selecionada por bovinos em pastagem de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetida a diferentes taxas de lotação. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.21, n.1, p.104-117, 1992a.
- PEREIRA, J.M., NASCIMENTO JR., D., SANTANA, J.R., CANTARUTTI, R.B., REGAZZI, A.J. Disponibilidade e composição botânica da forragem disponível em pastagens de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.21, n.1, p. 90-103, 1992b.
- PERES, R.M. **Persistência de leguminosas em pastagens consorciadas tropicais.** Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1988. 26p. (Boletim Técnico, 27).
- PIRES, F.F., PRATES, E.R. Uso da técnica da espectrofotometria de reflectância no infravermelho proximal (NIRS) na predição da composição química da alfafa (*Medicago sativa*, L.). **R. Bras. Zootec.**, v.27, n.6, p.1076-1081, 1998.
- POPPI, D.P., McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **J. Anim. Sci.**, v.73, p.278-290.
- RAO, I.M., KERRIDGE, P.C., MACEDO, M.C.M. Nutritional requirements of *Brachiaria* and adaptation to acid soils. In: MILES, J.W., MAASS, B.L., VALLE, C.B. (Eds.). ***Brachiaria: biology, agronomy, and improvement.*** Cali, CIAT/Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1996. p.53-71.
- ROBBINS, G.B., BUSHELL, J.J. Decline in plant and animal production from ageing pastures of green panic (*Panicum maximum* var. *trichoglume*). **J. Agric. Sci.**, v.108, p.407-417, 1987.

- ROBBINS, G.B., BUSHELL, J.J., McKEON, G.M. Nitrogen immobilization in decomposing litter contributes to productivity decline in ageing pastures of green panic (*Panicum maximum* var. *trichoglume*). **J. Agric. Sci.**, v.113, p.401-406, 1989.
- ROBERTS, C.R. Algunas causas comunes del fracaso de praderas de leguminosas y gramíneas tropicales en fincas comerciales y posibles soluciones. In: TERGAS, L.E., SÁNCHEZ, P.A. (Eds.). **Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos**. Colômbia: CIAT, 1979. p.427- 445.
- ROBERTS, C.R. Effect of stocking rate on tropical pastures. **Trop. Grassl.**, v.14, n.3, p.225-231, 1980.
- ROBERTSON, F.A., MYERS, R.J.K., SAFFIGNA, P.G. Dynamics of carbon and nitrogen in a long-term cropping system and permanent pasture system. **Aust. J. Agric. Res.**, v.45, p.211-221, 1994.
- ROLÓN, J.D., OLIVEIRA, A.R., CANTO, S.P. Produtividade de pastagens consorciadas em solos de cerrado de baixa fertilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15, Belém, PA, 1978. **Anais...** Belém, PA: SBZ, 1978. p.285-286.
- ROMNEY, D.L., GILL, M. Intake of forages. In: GIVENS, D.I. et al. (Eds.). **Forage evaluation in ruminant nutrition**. CABI, 2000. p.43-62.
- SANZONOWICZ, C. Recomendação e prática de adubação e calagem na região centro-oeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, Nova Odessa, SP, 1985. **Anais...** Piracicaba, SP: POTAFOS, 1986. p.309-334.
- SAS. INSTITUTE INC. **SAS/STAT User's guide**. Version 6,4 ed., v.1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1990. 943p.
- SEIFFERT, N.F., ZIMMER, A.H., SCHUNKE, R.M., MIRANDA, C.H.B. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.20, n.5, p.529-544, 1985.
- SOUZA FILHO, A.P.S., ALVES, S.M., DUTRA, S. Variações na atividade potencialmente alelopática do capim-marandu em função do estágio de desenvolvimento das plantas. In: NASCIMENTO JR. et al. (Eds.). REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, MG, 2000. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000 (CD-ROM).
- SPAIN, J.M., VILELA, L. Perspectivas para pastagens consorciadas na América Latina nos anos 90 e futuros. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Produção animal no século 21**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1990. p.101-119.

- SPAIN, J.M., SALINAS, J.G. Reciclagem de nutrientes em pastagens tropicais. In: ROSAND, P.C. (Ed.). **Reciclagem de nutrientes e agricultura de baixos insumos nos trópicos**. Ilhéus, BA: CEPLAC/SBCS, 1985. p.259-299.
- STANIZIO, R.M., LEITE, G.G., VILELA, L. Efeito alelopático de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre o crescimento de plântulas de quatro leguminosas forrageiras. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, João Pessoa, PB, 1993. **Anais...** João Pessoa, PB: SBZ, 1991. p.95.
- THOMAS, D., ANDRADE, R.P. The persistence of tropical grass-legume associations under grazing in Brazil. **J. Agric. Sci.**, v.102, n.2, p.257-263, 1984.
- THOMAS, R.J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. **Grass For. Sci.**, v.47, p.133-142, 1992.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **J. Brit. Grassl. Soc.**, v.18, p.104-111, 1963.
- VARGAS, M.A.T., SUHET, A.R., MENDES, I.C., PERES, J.R.R. **Fixação biológica de nitrogênio em solos de cerrados**. EMBRAPA-CPAC/SPI, 1994. p.69-83.
- VIERA-VARGAS, M.S., SOUTO, C. M., URQUIAGA, S., BODDEY, R.M. Quantification of the contribution of N₂ fixation to tropical forage legumes and transfer to associated grass. **Soil Biol. Biochem.**, v.27, n.9, p.1193-1200, 1995.
- VILELA, H., VILELA, D. **Efeito de adubação de manutenção em pastagem consorciada estabelecida em solo sob cerrado, sobre a produção de carne**. [2001]. Disponível: <<http://www.beefpoint.com.br/espacoaberto/espaco.asp>> Acesso em: 10 mai. 2001.
- VILELA, L., SOARES, W.V., SOUSA, D.M.G, MACEDO, M.C.M. **Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 16p. (Circular Técnica, 37).
- WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. (Boletim Técnico, 18).
- WHITNEY, A.S., KANEHIRO, Y., SHERMAN, G.D. Nitrogen relationships of three tropical forage legumes in pure stands and in grass mixtures. **Agron. J.**, v.59, n.1, p. 47-50, 1967.
- WILLIAMS, C.H., DAVID, D.J., ISMAA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **J. Agric. Sci.**, v.59, n.3, p.381-385.

- WILSON, J.R. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass tiller. I. Development rate, chemical composition and dry matter digestibility. **Aust. J. Agric. Res.**, v.27, n.3, p.343-354, 1976a.
- WILSON, J.R. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass tiller. II. Anatomy. **Aust. J. Agric. Res.**, v.27, n.3, p.355-364, 1976b.
- ZIMMER, A.H., CORREA, E.S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto? In: PAULINO, V.T. et al. (Eds.). ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1, Nova Odessa, SP, 1993. **Anais...** Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1993. p.1-25.
- ZIMMER, A.H., EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1997. p.349-379.
- ZOTARELLI, L., FERREIRA, E., OLIVEIRA, O.C., BODDEY, R.M., URQUIAGA, S., ALVES, B.J.R. Limitação de nitrogênio na decomposição da matéria orgânica do solo de uma pastagem degradada de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3, Ouro Preto, MG, 1997. **Anais...** Viçosa, MG: SOBRAD/UFV, 1997. p.118-124. (Trabalhos voluntários).

APÊNDICE

APÊNDICE

Tabela 1A - Médias das disponibilidades das frações folha, caule e material morto da gramínea e da leguminosa, em pastagens consorciadas de *B. brizantha* com *S. guianensis* cv. Mineirão (BB+M) e de *B. decumbens* com *S. guianensis* cv. Mineirão (BD+M), durante as épocas seca e das águas

Componente (Pastagem)	Folha		Caule		Morto		Total	
	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca
Gramínea	----- kg MS/ha -----							
BB + M	803	884	668	700	1490	1586	2961	3170
BD + M	499	918	717	623	1125	787	2341	2328
Leguminosa	----- kg MS/ha -----							
BB + M	75	80	291	227	91	44	457	352
BD + M	227	209	754	423	163	97	1144	729

Tabela 2A - Consumo médio diário de bovinos, expresso em kg/dia de MS, em pastagens consorciadas, durante as épocas seca e das águas

Pastagem	Consumo de MS (kg/novilho.dia)			
	Seca		Águas	
	Julho	Outubro	Janeiro	Abril
<i>B. brizantha</i> + Mineirão	3,4 Ab	4,7 Aa	5,0 Ab	6,1 Aa
<i>B. decumbens</i> + Mineirão	3,8 Ab	4,3 Aa	5,1 Aa	5,5 Aa

^{A>B} Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e letras minúsculas comparam médias nas linhas, dentro de cada época, pelo teste F (P<0,05).

