

Produção e qualidade de massa de forragem nos estratos da cultivar coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto* com e sem adubação nitrogenada

Wagner Paris^{1*}, Ulysses Cecato², Geraldo Tadeu dos Santos², Leandro Barbeiro², Leonardo Avanzo² e Veridiana Limão²

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, Km 04, 85660-000, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: wagparis@yahoo.com.br

RESUMO. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a massa de forragem nas frações lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e seus teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) nos estratos de 0 a 7 cm, 7 a 14 cm e acima de 14 cm de altura da cultivar Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em pastejo, de março de 2003 a março de 2004. Estudaram-se os efeitos dos tratamentos CA0 = Coastcross-1 + *Arachis* sem N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis* com 100 kg de N; CA200 = Coastcross-1 + *Arachis* com 200 kg de N e C200 = Coastcross-1 com 200 kg de N, em um delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições. O método de pastejo foi contínuo e a taxa de lotação, variável. As proporções de LF da gramínea Coastcross-1 aumentaram e de BCV, MM e AP diminuíram com o aumento da altura. Não foram observadas diferenças entre os tratamentos. A planta inteira da leguminosa *Arachis* teve pouca influência na composição da pastagem pela sua baixa disponibilidade. Os maiores ($p < 0,05$) valores para PB e menores para FDN foram observados nos estratos intermediários e superiores. O tratamento sem adubação apresentou valor de PB inferior ($p < 0,05$) aos demais tratamentos adubados.

Palavras-chave: composição química, leguminosas, nutrição animal, produção de ruminantes.

ABSTRACT. Forage mass production and quality in coastcross-1 pasture layers, mixed with *Arachis pinto* with or without nitrogen fertilization. This trial was carried out to evaluate forage mass in fraction leaf blade (LB), sheath + green stem (SGS), dead material (DE), and crude protein (CP) percentage and neutral detergent fiber (NDF) in the layers of 0 to 7 cm, 7 to 14 cm and over 14 cm high. Coastcross-1 grass and the whole plant of *Arachis pinto* (WPA) were evaluated under grazing, from March 2003 to March 2004. The treatments evaluated were CA0 = Coastcross-1 + *Arachis* without N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross-1 + *Arachis* with 200 kg of N; and C200 = Coastcross-1 with 200 kg of N, in a random block design, with two repetitions. The proportion of LB and SGS increased, while DE and WPA decreased with the increase of clipping height. No difference was observed among treatments. *Arachis* had little influence on pasture composition because of its low availability. The highest values ($p < 0.05$) for CP and the lowest values for NDF were observed in the intermediate and upper layers.

Key words: chemical composition, legume, animal nutrition, ruminant production.

Introdução

O desempenho animal, no pasto, é altamente correlacionado com o consumo de forragem, uma vez que esta é a principal fonte de nutrientes para o animal. O conhecimento sobre a forragem consumida pelo animal, em pastejo, é de fundamental importância, principalmente em países tropicais, onde a pecuária tem como base as pastagens. Desse modo, espera-se que a quantidade de forragem consumida, aliada a sua

qualidade, atenda totalmente ou em grande parte as exigências de manutenção, crescimento e produção do animal. Conhecer os recursos alimentares disponíveis e constituintes das dietas é fundamental na definição de estratégias adequadas de pastejo, preservando a sustentabilidade do sistema solo-planta-animal.

O nitrogênio é reconhecido como o nutriente de influência mais marcante na produtividade das gramíneas forrageiras, principalmente em condições

em que qualquer outro fator de crescimento das plantas, como outros nutrientes, condições climáticas ou práticas de manejo, não esteja limitando o crescimento destas plantas.

A adubação nitrogenada de pastagens tropicais eleva sobremaneira a produção de matéria seca das plantas forrageiras e o teor de proteína bruta, principalmente, pela elevação da quantidade de nitrogênio solúvel na forma orgânica e inorgânica (Minson, 1990).

Além do nitrogênio via fertilizante, outra forma de fornecimento de nitrogênio para as gramíneas é por meio do uso de pastagens consorciadas com leguminosas. Pastagem consorciada é uma tecnologia ainda pouco utilizada nas condições tropicais, pelas limitadas informações sobre seu manejo, espécie mais apropriada a consorciar com cada gramínea e a cada ambiente climático ou ecossistema. É uma tecnologia ecologicamente recomendável, visto ser o nitrogênio introduzido na pastagem via fixação biológica e, portanto, menos poluente em comparação à adubação nitrogenada. A função principal da leguminosa na consorciação é transferir para a planta forrageira a ela associada o nitrogênio fixado do ar, aumentando, assim, a sua produtividade e valor nutritivo.

Além dos aspectos quantitativos, é de suma importância o estudo da composição química nos estratos da pastagem, a fim de conhecer o valor nutritivo do material de maior acesso ao consumo dos animais.

O manejo do pasto, considerando sua altura, é um parâmetro válido por estar relacionado com os níveis de resíduo de MS e consumo pelos animais (Bortolo, 2001). O nível médio da altura das plantas, no pasto, altera a quantidade de massa de forragem disponível em oferta, que, por sua vez, pode determinar grandes diferenças no desempenho animal e na produtividade por área, de acordo com revisões feitas por Maraschin (1994) e Mott e Moore (1985).

Apesar da relevada importância, existem poucos estudos relacionados com a distribuição da forragem nos estratos verticais da vegetação, bem como da determinação das frações que estão sendo consumidas pelo animal em pastejo. O comportamento ingestivo dos animais, em pastejo em gramíneas tropicais, geralmente é afetado pela estrutura da pastagem, que inclui densidade de folhas ($\text{kg ha}^{-1} \text{cm}^{-1}$), densidade total de forragem ($\text{kg ha}^{-1} \text{cm}^{-1}$) e altura da pastagem (Stobbs, 1973).

Rêgo et al. (2002), estudando a densidade e a composição química do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1), verificou que a densidade de massa foi maior nos estratos inferiores, enquanto o teor de PB foi maior nos estratos

superiores e a fibra em detergente neutro (FDN), nos estratos inferiores. Segundo o autor, estes resultados ocorreram em função da maior presença de folhas e colmos, respectivamente, nos estratos superiores e inferiores.

Os animais têm habilidade para pastejar seletivamente as folhas e porções de colmos menos maduros da pastagem. Dougherty (1989) indica que a altura da inserção da lâmina com a bainha determinaria a profundidade de pastejo praticada pelo bovino. No entanto, Hodgson (1990) e Mazzanti e Lemaire (1994) indicam que, em cada bocado, o animal apreende em torno de 50% do comprimento da lâmina das folhas expandidas ou em expansão.

A pesquisa teve como objetivo avaliar a produção dos componentes estruturais da Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) e da planta inteira de *Arachis pintoi* (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori cv. Amarillo), assim como seus teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro nos diferentes estratos da pastagem consorciada, com e sem adubação nitrogenada.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Iapar, em Paranavaí, Estado do Paraná, no período de março de 2003 a março de 2004, localizada a 23°05'S de latitude e 42°26'W de longitude e altitude de 480 m, tipo climático, pela classificação de Köopen, como Cfa (Iapar, 1994) e solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico (Embrapa, 1999), apresentando 88% de areia, 2% de silte e 10% de argila. As condições de precipitação do período encontram-se na Figura 1.

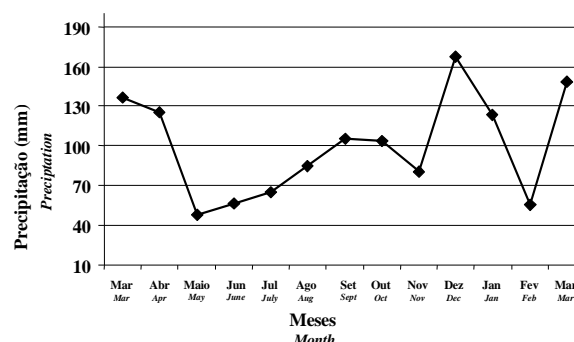


Figura 1. Precipitação pluviométrica, ocorrida no período de março de 2003 a março de 2004. Estação Agrometeorológica do Iapar, Paranavaí, Estado do Paraná.

Figure 1. Pluvial precipitation in the period from March/2003 to March/2004. Iapar Agrometeorological Station in Paranavaí, Paraná State.

A área experimental, equivalente a 5,3 ha foi utilizada durante três anos com integração lavoura e pecuária, até o final do inverno de 2000. Em

novembro de 2000, a Coastcross-1 foi implantada por mudas em covas. Cerca de 30 dias após o plantio da gramínea, as sementes de *Arachis pintoi* foram inoculadas com estirpe específica de *Rhizobium*, sendo realizado o plantio direto mecanizado. A pastagem foi considerada formada em dezembro de 2001, depois do controle de plantas daninhas e da uniformização da área, que foi dividida em oito piquetes de mesmo tamanho. Durante o ano de 2002 até o início de 2003, um trabalho de desempenho animal com novilhas de corte foi conduzido na área (Oliveira, 2004).

Para melhor aferição da estacionalidade de produção dos componentes do pasto, as avaliações foram realizadas em quatro períodos: outono (03/2003 a 05/2003); inverno (06/2003 a 08/2003); primavera (10/2003 a 12/2003) e verão (01/2004 a 03/2004).

Durante o período experimental, foi utilizado um grupo de 24 novilhas cruzadas, distribuídas aleatoriamente nos oito piquetes de igual tamanho, com peso vivo médio inicial de 160 a 180 kg, com três animais-teste por piquete com livre acesso à água e ao sal mineral.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com duas repetições (piquetetes), composto pelos seguintes tratamentos: CA0 (Coastcross-1 + *Arachis pintoi* sem N); CA100 (Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 100 kg de N ha⁻¹); CA200 (Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 200 kg de N ha⁻¹) e C200 (Coastcross-1 com 200 kg de N ha⁻¹). Para as respectivas adubações nitrogenadas, utilizou-se nitrato de amônio e uréia na proporção de 32 e 68%, respectivamente. A aplicação de nitrogênio e de potássio foi dividida em duas doses: a primeira no dia 1º/12/2003 e a segunda no dia 23/01/2004. A adubação de fósforo foi realizada em uma única aplicação (1º/12/2003), sendo as doses diferentes para cada piquete em função da análise de solo.

Para o manejo do pasto, foi utilizado o método de lotação contínua, mantendo-se uma oferta de forragem média no ano de 10,6; 8,7; 9,5 e 9,0 kg de MS para 100 kg de peso vivo animal nos tratamentos CA0, CA100, CA200 e C200, respectivamente. Foram utilizados animais reguladores semelhantes aos animais-teste, visando à adequação da oferta de forragem, seguindo-se a técnica de lotações variáveis (Mott e Lucas, 1952).

A determinação da massa seca total de forragem da consorciação foi estimada pela coleta de quatro amostras utilizando um quadrado de 0,25 m² por piquete, a cada 28 dias, onde posteriormente foi feita uma amostra composta. As amostras foram estratificadas em intervalos de 7 cm a partir da base, (0 a 7 cm; de 7 a 14 cm e acima de 14 cm). As

estimativas foram baseadas na técnica descrita por Houderbaun e Sollenberg (1992).

Com o material oriundo da coleta de estrato, foi realizada a separação das frações lâmina foliar (altura da lígula), bainha + colmo verde e material morto para a Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi*. O material pertencente a diferentes frações da planta foi seco em estufa de ventilação forçada a 55°C e moído em peneira de um milímetro para as respectivas análises químicas. Após a secagem do material, foi obtida a produção de matéria seca total, de lâminas foliares verdes (LF), de bainha + colmo verde (BCV), de material morto (MM) e de planta inteira de *Arachis pintoi* (AP), em kg de MS ha⁻¹ para cada estrato. Para cada fração em cada estrato do pasto de Coastcross-1, foi analisada a percentagem de proteína bruta (PB), conforme AOAC (1984), e de fibra em detergente neutro (FDN), segundo o método de Van Soest *et al.* (1991). Para o *Arachis pintoi*, foram realizadas análises da planta inteira.

As variáveis relacionadas à produção e composição química nos diferentes estratos da pastagem foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (UFV, 1997) a 5% de probabilidade, obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + B_j + P_k + A_l + TP_{ik} + TA_{il} + e_{ijkl}$$

em que:

Y_{ijkl} = valor observado no piquete que recebeu o tratamento i e encontra-se no bloco j ;

μ = média geral;

T_i = efeito do tratamento i , com i variando de 1 a 4;

B_j = efeito pelo bloco j , com j variando de 1 a 2;

P_k = efeito pelo período k , com k variando de 1 a 4;

A_l = efeito pelo estrato l , com l variando de 1 a 3;

TP_{ik} = efeito da interação entre os tratamentos e período;

TA_{il} = efeito da interação entre os tratamentos k e estrato de corte l ;

e_{ijkl} = erro aleatório atribuído a cada observação.

Resultados e discussão

Observa-se, nas Figuras 2, 3 e 4, que houve pequena variação para produção de LF, BCV, MM e planta inteira de AP entre os tratamentos avaliados, entretanto existe comportamento distinto para cada um destes constituintes em função dos estratos estudados. A altura de corte ou pastejo é de grande importância para manejar a pastagem, porque a altura do meristema apical está diretamente relacionada com a decapitação de perfilhos; trata-se do fator mais limitante na determinação do vigor da

rebrotação, pois sendo o meristema apical empurrado para cima do nível do solo com o desenvolvimento da planta, este se torna vulnerável à destruição pelo corte ou pastejo. A eliminação do ápice do caule e a decaptação do perfilho determinam sua morte. Nestas condições, novas brotações devem surgir de gemas basilares, um processo mais demorado e que resulta em novo perfilhamento (Gomide, 1988).

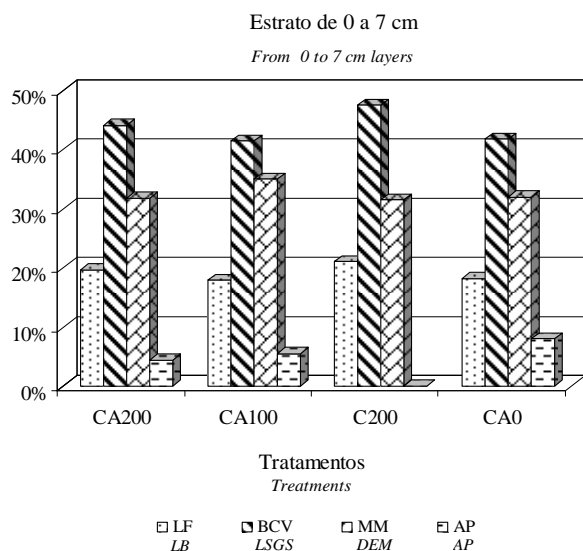


Figura 2. Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em função dos tratamentos no estrato de 0 a 7 cm.

Figure 2. Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pinto* (AP) proportion in function of treatments from 0 to 7 cm layers.

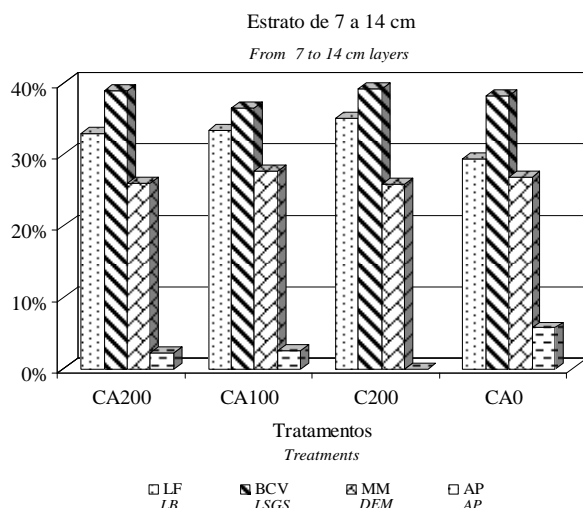


Figura 3. Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em função dos tratamentos no estrato de 7 a 14 cm.

Figure 3. Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pinto* (AP) proportion in function of treatments from 7 to 14 cm layers.

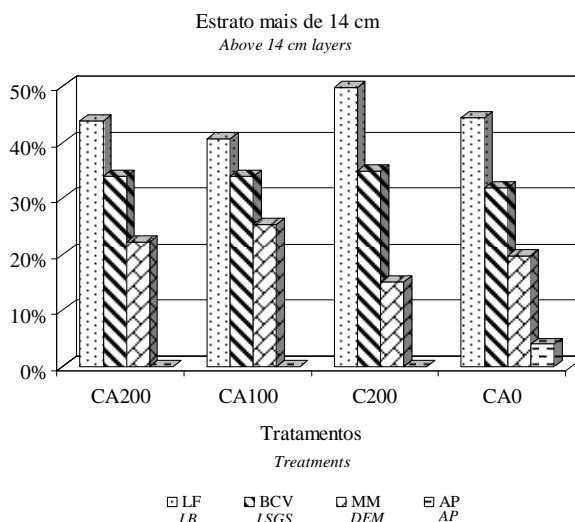


Figura 4. Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em função dos tratamentos no estrato acima de 14 cm.

Os tratamentos com maior teor de nitrogênio (CA200 e C200) apresentaram maior proporção de bainha + colmo verde e também de lâminas foliares nos estratos intermediários e superiores, em virtude de este nutriente acelerar o aparecimento de novos perfilhos e promover a alongação das folhas. O perfilho é o fator mais limitante na determinação do vigor de rebrotação e é influenciado por uma série de fatores como genótipo, temperatura, intensidade de luz, água, manejo utilizado e nutrição mineral.

A proporção de lâminas foliares foi elevada (superior a 40% do total da planta) no estrato superior (Figura 4) para todos tratamentos avaliados; isto se deve ao fato de que a cultivar Coastcross-1, quando atinge determinada altura (acima de 14 cm), aumenta sua razão folha/colmo, por ser uma planta estolonífera com crescimento prostrado, permanecendo a bainha + colmo verde, em sua grande maioria, nos estratos inferiores da pastagem.

No estrato de 7 a 14 cm (Figura 3), existe boa proporção de LF disponível para os animais, com valores superiores a 30% do total da planta. Sendo assim, pode-se afirmar que esta altura pode ser uma boa ferramenta para manejo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pinto*. Alguns autores, entre eles Prohmann et al. (2004) e Paris et al. (2005), referem-se ao alto valor nutritivo da lâmina foliar da cultivar Coastcross-1 em relação à bainha + colmo verde em corte rente ao solo.

Entretanto, somente a altura não é suficiente para se concluir qual a melhor condição de manejo.

Segundo Carvalho *et al.* (2001), o sistema de pastejo que visa explorar o máximo potencial de produção líquida das pastagens deve ser baseado em altas taxas de perfilhamento, exigindo cortes dos meristemas apicais e altos níveis de fertilidade do solo. O manejo adequado da pastagem somente será atingido com o reconhecimento dos fatores que interagem dentro do relvado (taxas de aparecimento, persistência, senescência e morte dos órgãos de plantas), principalmente em condições de pastejo, para diferentes espécies forrageiras nas diferentes épocas do ano agrícola.

A proporção de massa morta, representada pelo constituinte que os animais tendem a rejeitar pelo menor valor nutritivo, tem comportamento inverso ao das lâminas foliares. Ela decresce linearmente com os estratos inferiores, intermediários e superiores, respectivamente (Figuras 2, 3 e 4), apresentado valores acima de 30% do total da planta no estrato de 0 a 7 cm de altura e próximos de 20% para os demais estratos.

A consorciação entre Coastcross-1 e *Arachis pinto*, em seu segundo ano de implantação, ainda não é satisfatória pelo fato de a proporção desta leguminosa apresentar valores pouco significativos, como observado nas Figuras 2, 3 e 4, que variam de 2 a 8% nos diferentes tratamentos; os maiores valores ocorreram no tratamento sem adubação nitrogenada (CA0) e nos estratos inferiores e intermediários. Praticamente, não foi verificada a presença de *Arachis pinto* no estrato superior (acima de 14 cm), pelo seu comportamento de crescimento ser mais rente ao solo que a Coastcross-1.

Segundo Pizarro (2001), o *Arachis pinto* cresce bem em amplitude de solos com texturas que vão desde solos pesados argilosos a arenosos, mas mostra-se com crescimento melhor quando em solos arenoargilosos, desde que não haja limitação de umidade, fator determinante para sua persistência no presente estudo.

Para os períodos experimentais (outono, inverno, primavera e verão), encontra-se a maior proporção de lâminas foliares e *Arachis pinto* na primavera, de bainha + colmo verde no verão e matéria morta no inverno, independentemente do estrato avaliado, pois a pastagem tem sua produção totalmente dependente das condições climáticas a que é submetida, conforme observado nas Figuras 5, 6 e 7.

Para o estrato de 0 a 7 cm de altura (Figura 5), a disponibilidade de LF foi acima de 20% apenas na primavera, estando abaixo deste valor nos demais períodos, o que pode acarretar baixo

desempenho animal. Este é o motivo de se manejar este pasto acima dessa altura, pois se sabe que a qualidade da Coastcross-1 está mais relacionada às lâminas foliares, com valores que chegam a 20% de proteína bruta e 62% de NDT (Paris *et al.*, 2005).

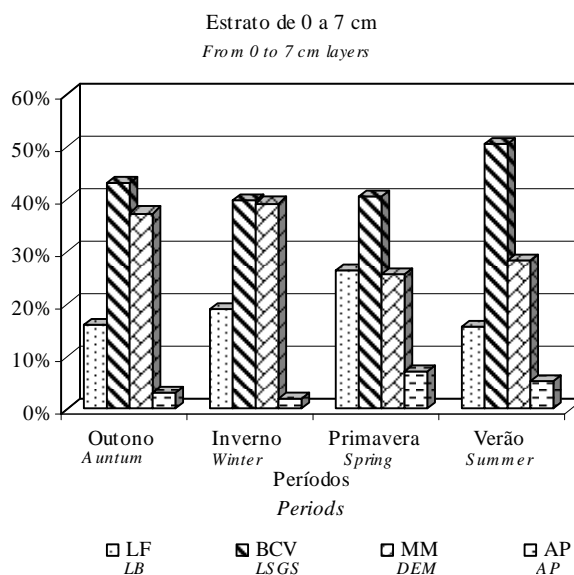


Figura 5. Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em função dos períodos no estrato de 0 a 7 cm.

Figure 5. Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pinto* (AP) proportion in function of periods from 0 to 7 cm layers.

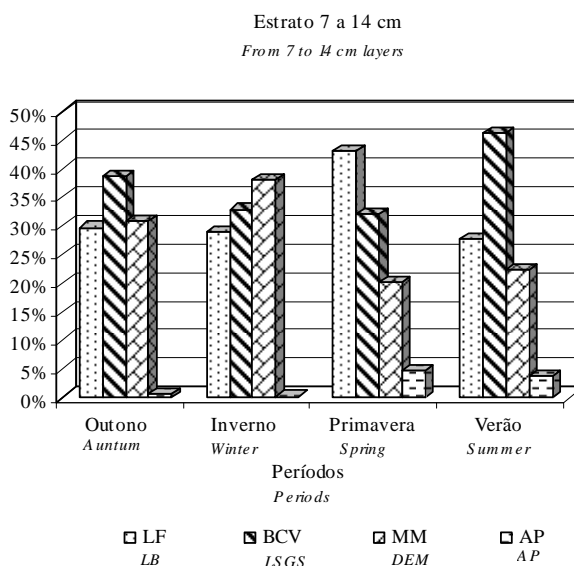


Figura 6. Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pinto* (AP) em função dos períodos no estrato de 7 a 14 cm.

Figure 6. Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pinto* (AP) proportion in function of periods from 7 to 14 cm layers.

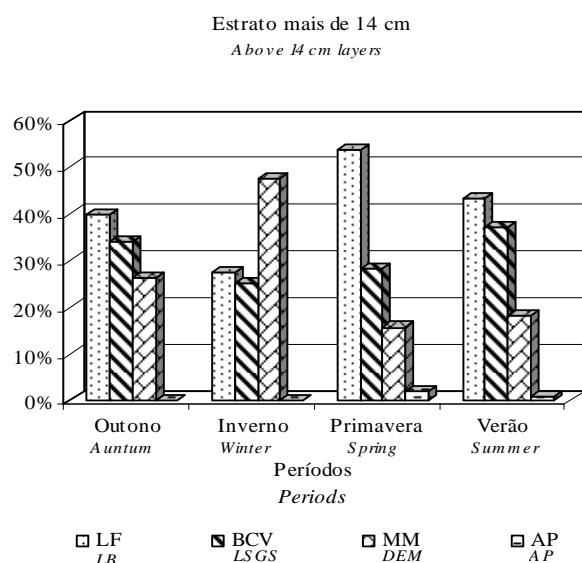


Figura 7. Proporção de lâminas foliares (LF), bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) em função dos períodos no estrato acima de 14 cm.

Figure 7. Leaf blades (LB), leaf sheath + green stem (LSGS), dead material (DEM) and *Arachis pintoi* (AP) proportion in function of periods above 14 cm layers.

A proporção de BCV para o estrato inferior (0 a 7 cm) foi próxima de 40%, com exceção do verão (50%), pelo fato de, neste período, a forrageira ter seu potencial de crescimento maximizado pelas condições climáticas favoráveis (Figura 1) e os animais consumirem preferencialmente lâminas foliares, ocorrendo alongamento dos colmos e aumentando sua proporção em relação aos demais constituintes estruturais da planta. Neste mesmo estrato, a matéria morta foi, aproximadamente, 10% superior no outono e inverno, quando comparada com primavera e verão (Figura 5).

O mesmo comportamento para o MM foi observado nos estratos intermediários e superiores (Figuras 6 e 7), pois nos períodos de outono e inverno a planta está em condições desfavoráveis para seu crescimento, ocorrendo, assim, maior senescência de seus constituintes. Entretanto, sua proporção é menor no estrato acima de 14 cm de altura, pelo fato de este ser constituído em sua maior parte por lâminas foliares novas, com exceção do inverno, em que se observam valores de, aproximadamente, 45% de MM. Este comportamento é consequência do pastejo seletivo dos animais e de a planta apresentar taxa de crescimento reduzido, pelas baixas temperaturas e pouca luminosidade neste período.

Apesar de a proporção de LF estar reduzida nos estratos inferiores, seus valores são expressivos nos estratos intermediários e superiores, principalmente na primavera, quando a planta tem sua produção aumentada, alcançando valores acima de 40 e 50%, respectivamente.

Apesar de ser pouco representativa na consorciação, a quantidade de *Arachis pintoi* mostrou-se mais elevada na primavera que nos demais períodos. Por ser uma forrageira de clima tropical e muito exigente em umidade, sua proporção diminuiu no verão pela falta de chuvas (Figura 1). Outro fator importante a ser considerado com relação à proporção reduzida na primavera e verão é a alta massa de forragem mantida nestes períodos, 3,0 e 3,5 toneladas por hectare, ocasionando competição entre gramínea e leguminosa. Como a Coastcross-1 tem maior taxa de acúmulo comparada ao *Arachis pintoi*, apresentou dominância na consorciação.

Observa-se que, no estrato inferior, o AP estava presente em todos períodos de avaliação (Figuras 5, 6 e 7); entretanto, no estrato intermediário, sua presença foi verificada apenas na primavera e no verão e, para o estrato superior, sua presença foi insignificante, independentemente dos períodos, por seu crescimento ser rente ao solo.

A qualidade da pastagem é de fundamental importância para o bom desempenho animal, principalmente quando se busca a maximização da produtividade, pois uma pastagem de baixa qualidade com alto acúmulo de massa de forragem não atende às necessidades energéticas e proteicas dos animais, sendo necessário o uso de formas alternativas de alimentação, como a utilização de concentrados. No entanto, se a pastagem possui qualidade nutricional, com manejo adequado, sua produção pode ser elevada, transformando esta na única fonte alimentar do animal capaz de fornecer ganhos satisfatórios.

O manejo de uma pastagem está diretamente relacionado à sua qualidade, como verificado no presente estudo (Tabela 1), em que os valores de proteína bruta (PB) e da fibra em detergente neutro (FDN) variaram entre os diferentes estratos e constituintes estudados.

Tabela 1. Teores de Proteína Bruta (PB) e Fibra em detergente Neutro (FDN) de lâminas foliares (LF) e bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) nos estratos em pastejo.

Table 1. Crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) percentage of leaf blade (LB) and leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers under grazing.

Estratos (cm) Layers (cm)	PB CP			FDN NDF		
	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP
0 a 7	18,4a	9,1b	18,4b	69,0a	75,5a	52,5a
7 a 14	18,8a	10,3a	20,9a	67,8b	74,4a	53,1a
Mais de 14	18,6a	10,4a	-	67,3b	74,0a	-
Média Average	18,6	9,9	19,6	68,0	74,6	52,8

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Different letters in the column are statistically different at 5% by the Tukey test.

Os valores de PB, encontrados para lâminas foliares (LF), não diferiram entre os estratos ($p > 0,05$), apresentando média de 18,6%, sendo este valor capaz de proporcionar ganhos superiores a 1,0 kg dia⁻¹ (NRC, 1996) para novilhas em fase de crescimento e terminação. O mesmo pode-se dizer a respeito da planta inteira de *Arachis pintoi* (AP), que possui, em média, 19,6% de PB com qualidade superior ($p < 0,05$) para o estrato intermediário (7 a 14 cm). Para a componente bainha + colmo verde (BCV) da cultivar Coastcross-1, os teores de PB dos estratos intermediários (10,3%) e superiores (10,4%) foram maiores ($p < 0,05$) que o estrato inferior (9,1%), resultados relacionados ao estágio mais jovem dos colmos presentes nos estratos mais altos. Os teores de PB deste componente não são satisfatórios para um ganho individual elevado, assim, é de suma importância o manejo adequado da pastagem para que se tenha quantidade de LF suficiente para os animais expressarem seu potencial genético.

Outra importante variável que expressa a qualidade da forrageira é a FDN composta pelos carboidratos estruturais, que, em sua grande maioria, são aproveitados pelos animais ruminantes, principalmente a celulose e hemicelulose (Van Soest *et al.*, 1991). Observa-se, na Tabela 1, que a FDN média das LF (68,0%) é menor que da BCV (74,6%) da cultivar Coastcross-1, evidenciando novamente a qualidade da componente LF que foi superior ($p < 0,05$) no estrato de 0 a 7 cm (69,0%) de altura em relação aos demais com valores de 67,8 e 67,3% para os estratos intermediários e superiores, respectivamente. Efeito este comum de ocorrer pelo fato de o estrato inferior ser constituído, geralmente, de material mais lignificado pela idade da planta, ficando nos estratos superiores as partes mais novas da planta. Apesar de não se observar diferença ($p > 0,05$) entre os estratos para o AP, este apresenta valor médio de FDN (52,8%) inferior ao da cultivar Coastcross-1 e evidenciou-se como boa fonte alimentar para ruminantes.

Os teores de PB dos tratamentos que receberam adubação nitrogenada foram superiores ($p < 0,05$) ao sem adubação (CA0) para LF e BCV em todos os estratos, a exceção foi o AP, que não apresentou diferença ($p > 0,05$) no estrato intermediário (7 a 14 cm). Para o estrato inferior (0 a 7 cm), o tratamento CA0 (17,23%) foi semelhante ao CA100 (18,7%) e menor que o CA200 (19,3%) (Tabela 2); resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira (2004), trabalhando na mesma área no ano de implantação da pastagem. No estrato superior (acima de 14 cm), os teores de PB do *Arachis pintoi* não foram

estimados, pelo fato de a leguminosa não se encontrar presente, pelo seu crescimento ser mais rasteiro que o da Coastcross-1.

Tabela 2. Teores de Proteína Bruta das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos em função dos tratamentos.

Table 2. Crude protein percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers in function of treatments.

Tratamento Treatments	Estratos Layers								
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14 cm		
	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP
CA0	16,1b	7,7b	17,2b	17,0b	8,8b	21,4a	16,5b	9,3b	
CA100	18,9a	9,4a	18,7ab	19,3a	11,2a	18,6a	19,5a	11,1a	
CA200	19,5a	9,6a	19,3a	19,5a	10,5a	21,2a	19,7a	10,9a	
C200	19,1a	9,6a	-	19,3a	10,5a	-	18,4a	10,3a	
Média Average	18,4	9,1	18,4	18,8	10,3	20,4	18,5	10,4	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CA0 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* sem N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; CA200 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 200 kg de N e C200 = Coastcross-1 com 200 kg de N. Different letters in the column are statistically different at 5% by the Tukey test. CA0 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* without N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* with 200 kg of N e C200 = Coastcross-1 with 200 kg of N.

Para os períodos, pode-se observar, na Tabela 3, que o teor de PB variou em relação ao mesmo constituinte da planta. As LF apresentaram valores elevados de PB, entretanto os maiores valores ($p < 0,05$) foram observados no outono para o estrato inferior, no outono e na primavera para o intermediário e, no estrato superior, o outono foi superior ($p < 0,05$) ao verão.

Tabela 3. Teores de Proteína Bruta das lâminas foliares (LF), bainhas + colmos verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos em pastejo em função dos períodos do ano.

Table 3. Crude protein percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers under grazing in function of periods.

Períodos Periods	Estratos Layers								
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14 cm		
	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP
Outono Autumn	20,1a	10,7a	20,0a	19,8a	11,8a	19,8a	19,6a	10,8a	
Inverno Winter	18,1b	7,6c	17,5ab	18,5bc	8,4c	21,2a	17,7ab	7,5b	
Primavera Spring	18,0b	9,5ab	19,3ab	19,2ab	11,4a	20,9a	18,6ab	11,0a	
Verão Summer	17,4b	8,5bc	16,8b	17,4c	9,4b	20,3a	17,9b	10,5a	
Média Average	18,4	9,09	18,41	18,74	10,26	20,53	18,45	9,95	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Different letters in the column are statistically different at probability of 5% by Tukey test.

Este comportamento para LF provavelmente ocorreu porque, no verão, a planta tem seu potencial de crescimento maximizado, principalmente pelas condições climáticas favoráveis; no entanto, este foi o principal limitante da qualidade neste período, pois

apesar de a temperatura e luminosidade serem adequadas para o crescimento da forrageira, a falta de chuvas (Figura 1) prejudicou o crescimento e a formação de novos perfilhos, ocasionando certamente o envelhecimento da pastagem, diminuindo, desta maneira, sua qualidade nutricional.

Comportamento semelhante aos das LF foi observado para BCV; entretanto, este componente estrutural da planta apresentou valores menores ($p < 0,05$) no inverno em relação aos demais períodos estudados, em virtude da redução da taxa de crescimento e consequente envelhecimento da planta, o que acarretou menores teores de proteína.

Apesar de em alguns períodos o teor de PB ser menor, este não limita o desempenho dos animais, principalmente quando se consideram os valores de LF da Coastcross-1 e a planta inteira de AP, que foram superiores a 16%; o que pode prejudicar o desempenho são os valores encontrados para a BCV que, em determinado período, chega a 7,5% de PB (inverno), podendo afetar até mesmo os microrganismos ruminais responsáveis pela degradação da celulose.

Os teores da FDN diferiram ($p < 0,05$) apenas no estrato de 0 a 7 cm de altura para LF; o tratamento CA200 (67,4%) foi inferior aos demais (Tabela 4), comprovando que a adubação nitrogenada melhora a qualidade da forragem em termos de PB e também da FDN, por meio do surgimento de novos perfilhos, que originam LF menos lignificadas.

Tabela 4. Teores de fibra em detergente neutro (FDN) das lâminas foliares (LF), bainhas + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos em função dos tratamentos.

Table 4. Neutral detergent fiber (NDF) percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers in function of treatments.

Tratamentos Treatments	Estratos Layers								
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14 cm		
	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP
CA0	70,1a	75,7a	52,1a	68,5a	75,3a	52,0a	67,9a	74,7a	
CA100	69,3a	75,2a	53,1a	67,4a	74,2a	55,1a	67,0a	72,8a	
CA200	67,4b	75,4a	52,3a	67,6a	74,3a	53,0a	67,5a	74,7a	
C200	69,5a	75,6a	-	67,8a	73,9a	-	66,6a	73,9a	
Média Average	69,0	75,48	52,5	67,8	74,4	53,4	67,2	74,0	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CA0 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* sem N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; e CA200 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 200 kg de N; e C200 = Coastcross-1 com 200 kg de N.

Different letters in the column are statistically different 5% by the Tukey test. CA0 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* without N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* with 200 kg of N e C200 = Coastcross-1 with 200 kg de N.

Nas BCV, apesar de não apresentarem diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos, independentemente do estrato estudado, os teores apresentam, em

média, 6% a mais de FDN que as LF e mais de 20% que o AP, comprovando baixa qualidade em comparação aos demais constituintes da pastagem.

Os teores de FDN para os períodos experimentais apresentaram os menores ($p < 0,05$) valores no outono tanto para LF, BCV e AP, sendo observados os maiores valores para esta variável no verão e inverno. Este fato está associado às condições climáticas desfavoráveis no final do verão, com baixa precipitação, que se eleva no outono e diminui drasticamente no inverno (Figura 1).

Na primavera, quando ocorre aumento da taxa de crescimento e surgimento de partes novas das plantas pela maior temperatura e luminosidade, observaram-se valores de FDN mais próximos da média anual para todos os constituintes e estratos estudados (Tabela 5).

Tabela 5. Teores de fibra em detergente neutro (FDN) das lâminas foliares (LF), bainhas + colmo verde (BCV) da Coastcross-1 e planta inteira de *Arachis pintoi* (AP) dos estratos em função dos períodos do ano.

Table 5. Neutral detergent fiber (NDF) percentage of leaf blade (LB), leaf sheath + green stem (LSGS) of Coastcross-1 and *Arachis pintoi* (AP) whole plant from layers under grazing in function of periods.

Períodos Periods	Estratos Layers								
	0 a 7 cm			7 a 14 cm			Acima de 14 cm		
	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP	LF LB	BCV LSGS	AP AP
Outono Autumn	64,6c	73,6b	50,6b	63,3c	73,8bc	55,9	61,8b	72,5b	
Inverno Winter	71,5a	76,2ab	50,9b	70,4a	75,1ab	-	70,3a	76,4a	
Primavera Spring	68,7b	74,1b	51,2b	68,2b	72,6c	51,1	68,9a	73,8ab	
Verão Summer	71,2a	78,1a	56,0a	69,8a	76,3a	55,4	70,3a	75,2a	
Média Average	69,0	75,5	52,2	67,7	74,4	54,1	67,8	74,5	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CA0 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* sem N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 100 kg de N; e CA200 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* com 200 kg de N; e C200 = Coastcross-1 com 200 kg de N.

Different letters in the column are statistically different at 5% by the Tukey test. CA0 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* without N; CA100 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* with 100 kg of N; CA200 = Coastcross-1 + *Arachis pintoi* with 200 kg of N e C200 = Coastcross-1 with 200 kg de N.

Conclusão

As proporções de lâminas foliares da Coastcross-1 foram superiores para os tratamentos com 200 kg de N, independentemente do estrato avaliado.

A maior proporção de lâminas foliares da Coastcross-1 foi verificada nos estratos superiores e no período da primavera; no período do verão, a alta lotação e seleção dos animais ocasionaram maior proporção da fração bainha + colmo verde; no inverno, a matéria morta foi superior em virtude das condições climáticas.

A proporção de *Arachis pintoi* presente na pastagem foi baixa, e sua presença é observada apenas nos estratos inferiores e intermediários,

principalmente no verão e na primavera, com superioridade para o tratamento sem adubação nitrogenada.

A qualidade da forragem no que diz respeito aos teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro foi bastante influenciada pelo período de avaliação e, no outono e na primavera, foi verificada a maior qualidade da forragem.

Referências

- AOAC-Association of Official Agricultural Chemists. *Official methods of analysis*. 12. ed. Washington, D.C., 1984.
- BORTOLO, M. et al. Avaliação da pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* L. Pers) em diferentes níveis de matéria seca residual. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 627-635, 2001.
- CARVALHO, C.A.B. et al. Demografia do perfilhamento e acúmulo de matéria seca em Coastcross submetido a pastejo. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 36, n. 3, p. 567-575, 2001.
- DOUGHERTY, et al. Herbage allowance and intake of cattle. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v. 112, n.3, p. 395-401, 1989.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa-CNPQ, 1999.
- GOMIDE, J.A. Fisiologia das plantas forrageiras e manejo das pastagens. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 88, n. 153-154, p.11-18, 1988.
- HODGSON, J. *Grazing management: science into practice*. Hong Kong: Longman, 1990.
- HOLDERBAUN, J.F.; SOLLENBERG, K.H. Canopy structure and nutritive value of limpgrass pastures during mid-summer to early autumn. *Agric. J.*, Madison, v. 84, n. 1, p. 11-16, 1992.
- IAPAR-Instituto Agrônomo do Paraná. *Cartas climáticas do Estado do Paraná*. Londrina: Iapar, 1994.
- MARASCHIN, G.E. Pastagens melhoradas via cultivo mínimo ou associação. In: PEIXOTO, A.M. (Ed.). *Pastagens: fundamentos da exploração racional*. 2. ed. Piracicaba: Fealq, 1994. p. 401-428.
- MAZZANTI, A; LEMAIRE, G. Effect of nitrogen fertilization on herbage production of tall fescue swards continuously grazed by sheep: 2. Consumption and efficiency of herbage utilization. *Grass Forage Sci.*, Oxford, v. 49, n. 3, p. 352-359, 1994.
- MINSON, D.J. *Forages in ruminant nutrition*. New York: Academic Press, 1990.
- NRC-National Research Council. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy, 1996.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated na improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1385.
- MOTT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E. et al. (Ed.). *Forages*. 4th ed. Ames: Iowa State University, 1985. chap. 45.
- OLIVEIRA, E. *Desempenho animal e da pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* [L.] Pers cv. Coastcross-1) consorciada com *Arachis pintoi* (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) em área recuperada*. 2004. Tese (Doutorado em Produção Animal)-Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.
- PARIS, W. et al. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. *Acta Sci. Anim. Sci.*, Maringá, v. 27, n. 1, p. 109-115, 2005.
- PIZARRO, E.A. Novel grasses and legumes germplasm: Advances and perspectives for tropical zones. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. *Proceedings...* Piracicaba: Fealq, 2001.
- PROHMANN, P.E.F. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) no verão. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 792-800, 2004.
- RÊGO, F.C.A. et al. Características morfológicas e índice de área foliar do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1931-1937, 2002.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in bite size of grazing cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, v. 24, n. 1, p. 809-818, 1973.
- UFV-Universidade Federal de Viçosa. S.A.E.G. *Sistemas de análises estatísticas e genéticas: versão 7.0*. Viçosa: UFRV, 1997.
- VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

Received on July 24, 2007.

Accepted on May 19, 2008.