

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA SOB REGIMES DE LOTAÇÃO CONTÍNUA COM BOVINOS

Manoel Eduardo Rozalino Santos¹; Dilermando Miranda da Fonseca²;
Virgílio Mesquita Gomes³; Simone Pedro da Silva⁴; Ronan Lopes Albino⁵

¹Professor do Colegiado de Zootecnia da Universidade Federal do Vale do São Francisco. CEP 56.300-000, Petrolina, PE. E-mails: manoel.rozalino@univasf.edu.br

²Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. CEP 36.570-000, Viçosa, MG – Brasil.

³Doutorando do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Bolsista do CNPq. CEP 36.570-000, Viçosa, MG- Brasil

⁴Doutoranda do Departamento de Zootecnia da UNESP/Jaboticabal. Bolsista do CNPq. CEP 14.884-900, Jaboticabal, SP- Brasil

⁵Estudante do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. CEP 36.570-000, Viçosa, MG- Brasil

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características estruturais da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejada sob lotação contínua para, a partir dessas informações, identificar e propor estratégias eficazes de manejo do pastejo, sob lotação contínua, para esse importante recurso forrageiro bastante utilizado no Brasil. Duas estratégias de manejo do pastejo foram estudadas. Em uma, o pasto foi mantido com 25 cm de altura média durante todo o período experimental. A outra correspondeu à manutenção do pasto em 15 cm de altura média durante o inverno, com aumento para 25 cm a partir do início da primavera. Adotou-se o esquema de parcelas subdivididas e o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As estratégias de manejo do pastejo corresponderam ao fator primário, caracterizadas pelas alturas médias em que os pastos foram mantidos durante as estações do ano (inverno, primavera e verão). Estas últimas corresponderam ao fator secundário e consistiram de medidas ao longo do período experimental. Para o número de folha em expansão (NFEmEx), houve efeito de interação entre os fatores estudados, com menor valor no inverno em pasto com altura média de 25 cm. Por outro lado, o rebaixamento do pasto para 15 cm no início do inverno resultou em manutenção do NFEmEx por perfilho semelhante entre as estações do ano. As estratégias de manejo não influenciaram o número de folha expandida (NFEx) por perfilho, mas as estações determinaram suas mudanças, de modo que o menor NFEx ocorreu no inverno. No inverno e na primavera, pastos mantidos mais baixos (15 cm) possuíam maior participação de lâminas foliares no seu perfil vertical superior, em comparação aos pastos manejados com 25 cm de altura. A estrutura da *B. decumbens* cv. Basilisk, sob lotação contínua, torna-se favorável quando o pasto é rebaixado para 15 cm durante o inverno e, na primavera e verão subseqüentes, a sua altura média é aumentada para 25 cm.

PALAVRAS-CHAVE: altura do pasto, *Brachiaria decumbens*, colmo, folha, pastejo

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF SIGNALGRASS UNDER CONTINUOUS STOCKING WITH CATTLE

ABSTRACT

This study was designed to evaluate structural characteristics of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk managed under continuous stocking and, from this information, identify and propose appropriate strategies for grazing management under continuous stocking for this important forage resource widely used in Brazil. Two strategies of grazing management were studied. In one, the grass was maintained with 25 cm throughout the experimental period. The other corresponded to maintenance of pasture in 15 cm during the winter, rising to 25 cm from beginning of spring. The split-plot and randomized block design with four replications were adopted. The strategies of grazing management responded to primary factor, characterized by average heights of pastures during the seasons (winter, spring and summer). The seasons corresponded to secondary factor and consisted of measures over experimental period. For the number of leave in expansion (N_{LinE}), there was an interaction effect between treatments, with lower values in winter in pasture with an average height of 25. On the other hand, the lowering of pasture to 15 cm in early winter resulted in maintenance of N_{LinE} for tiller similar between the seasons. The management strategies did not influence the number of expanded leaves (NEL) per tiller, but the stations determined your changes, so that lowest NEL occurred in winter. In winter and spring, pastures kept lower (15 cm) contained higher proportion of leaf lamina in its vertical profile, compared to pastures managed with 25 cm. The *B. decumbens* cv. Basilisk structure under continuous stocking is favorable when the grass is lowered to 15 cm during the winter and, in spring and summer periods, their average height is increased to 25 cm.

KEYWORDS: *Brachiaria decumbens*, grazing, leaf, stem, sward height

INTRODUÇÃO

A importância das pastagens para a pecuária nacional é reconhecida e inquestionável. A predominância de sistemas produtivos baseados na utilização de pastagens deve-se, principalmente, ao menor custo de produção nessas condições.

Atualmente, em estudos de estratégias de manejo do pastejo com gramíneas tropicais, tem-se contemplado a interface solo-planta por meio de avaliações morfológicas, fisiológicas e ecológicas das plantas forrageiras. Em adição, tem-se estudado a interface planta-animal, visando à criação de estruturas de pastos adequadas para a planta e para o animal. A partir desse conhecimento, tem sido possível fazer recomendações de manejo mais eficientes. Dessa forma, a morfogênese e a estrutura do pasto, associados à mensuração das respostas dos animais no ambiente pastoril, têm sido fundamentais para a compreensão dos efeitos de ações de manejo do pastejo nos processos intrínsecos ao ecossistema pastagem.

As características morfogênicas determinam as características estruturais do pasto: tamanho da folha, número de folha verde por perfilho, densidade populacional de perfilho (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993) e relação folha:colmo (SBRISSIA & DA SILVA, 2001; CÂNDIDO, 2003).

O tamanho da folha é determinado pela relação entre a taxa de aparecimento foliar e a taxa de alongamento foliar, pois, para um genótipo, o período de alongamento de uma folha é fração constante do intervalo entre o aparecimento de folhas sucessivas (DALE, 1982). Outro fator que influencia o tamanho da folha é a bainha foliar, pois quanto maior o comprimento da bainha maior é a duração do alongamento foliar, o que promove maior comprimento da folha (DURU & DUCROCQ, 2000).

O tamanho da folha é característica plástica e responsiva à intensidade de desfolhação, o que confere à planta níveis variáveis de resistência ao pastejo (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Nesse sentido, locais sobrepastejados do mesmo pasto de *B. decumbens* cv. Basilisk, sob lotação contínua com bovinos, apresentaram perfilhos com folhas menores do que os locais subpastejados (ALBINO et al., 2009), o que caracteriza estratégia de escape morfológico da *B. decumbens* submetida à desfolhação intensa.

O tamanho da folha também varia com seu nível de inserção no perfilho, de modo que folhas iniciais são menores e se tornam maiores na medida em que o perfilho desenvolve. Quando o perfilho atinge o estágio final de desenvolvimento, volta a produzir lâmina foliar de menor comprimento (GOMIDE & GOMIDE, 2000).

Outra característica estrutural de importância para o estudo da morfogênese é o número de folha viva por perfilho, que é constante genotípica, mas varia com as condições de meio e de manejo, tais como disponibilidade hídrica e adubação (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Nesse sentido, FAGUNDES et al. (2006) verificaram que o número de folha viva por perfilho do capim-braquiária adubado com nitrogênio variou pouco entre as estações do ano e foi igual a aproximadamente cinco folhas por perfilho.

Sob lotação contínua, as estratégias de manejo do pastejo fundamentadas em pesquisas científicas foram estudadas, até o momento, com poucas forrageiras tropicais (PINTO et al., 2001; CANTO et al., 2008; FLORES et al., 2008; SBRISSIA & DA SILVA, 2008; FARIA, 2009). Em geral, os resultados desses estudos revelaram a existência de amplitudes de alturas médias em que o pasto deve ser mantido a fim de otimizar o acúmulo de forragem. Nesse contexto, para a *B. decumbens* cv. Basilisk, a manutenção dos pastos com alturas médias de 20 a 30 cm parecem ser adequadas (FARIA, 2009).

Todavia, existem argumentos e hipóteses de que as recomendações de manejo devem ser flexíveis durante o ano. Na grande maioria dos trabalhos em pastos tropicais (PINTO et al., 2001; SBRISSIA & DA SILVA, 2008; FARIA, 2009) constatou-se interação entre as estações do ano e as estratégias de manejo sobre os processos determinantes da produção de forragem. Desse modo, infere-se que as estratégias de manejo do pastejo devem ser sazonais para que se consiga obter vantagens em termos de produção de forragem e produtividade animal durante o ano.

OBJETIVO

Face à importância do conhecimento das características estruturais do pasto para a compreensão dos efeitos do manejo do pastejo sobre a planta forrageira, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar e identificar estratégias eficientes de manejo da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob regimes de lotação contínua.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado de junho de 2008 a março de 2009 no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), localizada em Viçosa, Minas Gerais. As coordenadas geográficas aproximadas do local do experimento são 20°45' de latitude Sul e 42°51' de longitude Oeste e a altitude é de 651 m.

Foi utilizada uma pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (capim-braquiária), estabelecida em Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa e relevo medianamente ondulado (EMBRAPA, 1999). O capim-braquiária restabeleceu naturalmente nessa área em 1997, após o plantio e avaliação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). Desde 1997, essa pastagem vem sendo utilizada para desenvolvimento de projetos de pesquisa e, antes da implementação desse experimento, a pastagem já se encontrava dividida em oito piquetes, de 0,25 a 0,40 ha, além de uma área de reserva, totalizando aproximadamente 3,0 ha.

O clima da região de Viçosa, de acordo com o sistema de KÖPPEN (1948), é do tipo Cwa, com precipitação anual em torno de 1.340 mm e umidade relativa do ar média de 80%. As temperaturas médias máxima e mínima são de 22,1 e 15°C. Os dados climáticos registrados durante o período experimental foram obtidos na estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, situada a cerca de 500 m da área experimental (TABELA 1).

TABELA 1. Médias mensais da temperatura média diária, insolação, precipitação pluvial total mensal e evaporação total mensal durante junho de 2008 a março de 2009

Mês	Temperatura média do ar (°C)	Insolação (hora/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evaporação (mm)
Junho/2008	16,7	6,2	12,7	55,9
Julho/2008	15,4	8,2	10,2	73,9
Agosto/2008	16,7	7,3	15,4	87,1
Setembro/2008	18,7	4,4	150,0	101,5
Outubro/2008	21,6	5,6	41,4	89,0
Novembro/2008	21,0	3,7	223,8	65,8
Dezembro/2009	21,3	11,1	626,0	270,8
Janeiro/2009	22,5	13,2	250,7	137,0
Fevereiro/2009	23,0	6,6	222,5	63,3
Março/2009	22,8	5,8	231,9	60,1

Foram avaliadas duas estratégias de manejo do pastejo. Em uma, o pasto foi mantido com 25 cm de altura média durante todo o período experimental. A outra correspondeu à manutenção do pasto em 15 cm de altura média durante o inverno, com aumento para 25 cm a partir do início da primavera.

Adotou-se o esquema de parcelas subdivididas e o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As estratégias de manejo do pastejo corresponderam ao fator primário (parcela), caracterizadas pelas alturas médias em que os pastos foram mantidos sob lotação contínua durante as estações do ano (inverno, primavera e verão). Estas últimas corresponderam ao fator secundário (subparcela) e consistiram de medidas ao longo do período experimental. O critério utilizado para definição dos blocos foi a variação de relevo existente na área experimental.

Desde junho de 2007, os oito piquetes da área experimental vinham sendo manejados sob lotação contínua com taxa de lotação variável para manter a altura média do pasto em 25 cm. Dessa forma, para a implementação dos tratamentos, em meados de junho de 2008, os quatro piquetes descritos anteriormente tiveram a altura média do pasto rebaixada para 15 cm. Para isso, aumentou-se a taxa de lotação nos mesmos, utilizando-se bovinos em recria com peso médio de aproximadamente 200 kg. Assim, conseguiu-se que, em um período de cerca de 15 dias, as metas de alturas almejadas (15 cm) fossem alcançadas. Por outro lado, os outros quatro piquetes permaneceram com o pasto em cerca de 25 cm de altura média, com ausência de animais desde maio de 2008. Somente a partir do início de outubro de 2008, todos os piquetes voltaram a ser utilizados, concomitantemente, com animais, e os pastos foram manejados sob lotação contínua e taxa de lotação variável para manter sua altura média em aproximadamente 25 cm.

O monitoramento das alturas dos pastos foi realizado por meio de medidas em 50 pontos de cada piquete, utilizando-se instrumento construído com dois tubos de PVC, um no interior do outro. O tubo interno possui escala com divisões de 1 cm e uma haste fixa e metálica (prego) que desliza ao longo de uma fenda no tubo externo. O critério para a mensuração da altura do pasto correspondeu à distância desde a superfície do solo até as folhas localizadas na parte superior do dossel. Durante a primavera e o verão, as medidas das alturas dos pastos ocorreram duas vezes por semana, enquanto que no inverno a frequência dessas medições foi reduzida para uma vez por semana. Para o controle da altura do pasto, bovinos com cerca de 200 kg de peso corporal foram retirados ou colocados nos piquetes quando as alturas dos pastos estavam abaixo ou acima, respectivamente, do valor almejado.

O manejo da adubação foi feito com base na análise química do solo realizada em outubro de 2008, que apresentou os seguintes resultados: pH em H₂O: 4,79; P: 1,5 (Mehlich-1) e K: 86 mg/dm³; Ca²⁺: 1,46; Mg²⁺: 0,32 e Al³⁺: 0,19 cmol_c/dm³ (KCl 1 mol/L). Foi realizada adubação em toda área experimental com a aplicação de 100 kg/ha de N e K₂O, bem como 25 kg/ha de P₂O₅, usando o formulado 20-05-20. Essas doses foram divididas em duas aplicações iguais, que ocorreram nos dias 11/11/2008 e 15/12/2008.

Desde o início de julho de 2008 até o fim de março de 2009, as características estruturais do capim-braquiária foram avaliadas em 16 perfilhos por unidade experimental. A escolha dos perfilhos foi feita com o auxílio de uma ripa de madeira com 1 metro de comprimento, graduada a cada 20 centímetros. As ripas (quatro por piquete) foram alocadas em locais da unidade experimental representativos da condição do pasto e sua localização foi demarcada com o uso de duas estacas de madeira em suas extremidades para facilitar sua identificação. Para cada ripa, foram selecionados quatro perfilhos, espaçados a cada 20 centímetros, e identificados por meio de anel plástico colorido. A cada ciclo de coleta de dados, de no mínimo quatro semanas, um novo grupo de perfilhos era selecionado em outros locais do pasto também representativos da sua condição média.

Com o auxílio de uma régua graduada, foram efetuadas, duas vezes por semana, medições do comprimento das lâminas foliares e do pseudocolmo dos perfilhos marcados. O tamanho do colmo correspondeu à distância desde a superfície do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida. A partir dessas informações foram calculadas as seguintes variáveis:

Número de folhas em expansão por perfilho: número médio de folhas em alongamento por perfilho, cuja lígula ainda não estava exteriorizada;

Número de folhas expandidas por perfilho: número médio de folhas por perfilho, cuja lígula já estava exteriorizada;

Perfil relativo superior de lâminas foliares no pasto: diferença entre a altura média do pasto e o comprimento médio do pseudocolmo.

Para análise dos dados, primeiramente, foi realizada uma análise simples das médias das variáveis respostas para identificar os meses onde seus padrões de variações foram similares. Com base nisso, os resultados foram agrupados em função das estações do ano, da seguinte maneira:

Inverno: julho, agosto e setembro de 2008;

Primavera: outubro, novembro e dezembro de 2008;

Verão: janeiro, fevereiro e março de 2009.

As análises dos dados experimentais foram feitas usando o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG, versão 8.1 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2003). Para cada característica, procedeu-se à análise de variância em delineamento de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com o objetivo de desdobrar a soma de quadrados de tratamentos nas partes devido a cada fator e na parte devido à interação entre os fatores.

Quando a interação entre os fatores não foi significativa, realizou-se a comparação entre as médias marginais dos níveis do fator primário (estratégia de manejo do pastejo) ou secundário (estação do ano), de acordo com a significância dos mesmos. Quando a interação entre os fatores foi significativa, procedeu-se à comparação dos níveis de um fator em separado para cada nível do outro fator. As médias do fator primário foram comparadas pelo teste F, enquanto que as do fator secundário, pelo teste de Tukey.

Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de significância de até 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A folha viva pode ser classificada como completamente expandida ou em expansão. Nesse sentido, foram mensurados os números de folhas expandida (NFEx) e em expansão (NFEmEx) do capim-braquiária nas estações (TABELA 2). Para o NFEmEx, houve efeito de interação ($P < 0,10$) entre os fatores estudados, sendo verificado menor valor no inverno em pasto com altura média de 25 cm. Por outro lado, o rebaixamento do pasto para 15 cm no início do inverno resultou em manutenção do NFEmEx por perfilho semelhante entre as estações do ano. Esse resultado pode ser legitimado pela maior taxa de aparecimento foliar do pasto rebaixado para 15 cm no inverno, a despeito da menor longevidade de sua folha (SANTOS, 2009).

As estratégias de manejo não influenciaram ($P > 0,10$) a NFEx, mas as estações determinaram suas mudanças, de modo que o menor NFEx ocorreu no inverno (Tabela 2). Esse resultado se deve, principalmente, à menor taxa de aparecimento foliar no inverno (SANTOS, 2009).

Adicionalmente, em condições de estresse hídrico, comum no inverno, a taxa de alongamento foliar foi reduzida (SANTOS, 2009), mas é possível que a produção de primórdios foliares no meristema apical tenha continuado ou reduzido menos acentuadamente (NELSON, 2000). Dessa maneira, mesmo com o incremento do filocrono no inverno, pode não ter ocorrido elevação proporcional no plastocrono, que corresponde ao intervalo de aparecimento de dois primórdios foliares

consecutivos no meristema do perfilho. Assim, quando as condições hídricas foram restabelecidas na primavera e verão, juntamente com o efeito das adubações realizadas nessas estações, esses primórdios foliares passaram a expandir rapidamente, elevando o NFEx por perfilho de capim-braquiária.

TABELA 2. Número de folhas em expansão e completamente expandida em perfilho de capim-braquiária manejado sob lotação contínua e com altura fixa ou variável durante as estações do ano

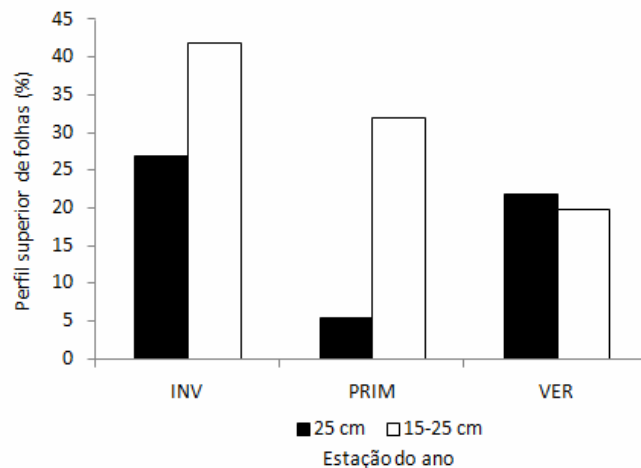
Altura do pasto (cm)	Estação do ano			Média
	Inverno	Primavera	Verão	
Número de folha em expansão				
25	0,6 bB	1,0 aA	1,1 aA	0,9
15-25	1,0 aA	1,0 aA	1,1 aA	1,0
Média	0,8	1,0	1,1	
Número de folha expandida				
25	1,8	3,8	3,6	3,0 A
15-25	2,4	3,6	4,3	3,5 A
Média	2,1 b	3,7 a	4,0 a	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si ($P > 0,10$).

Os valores de NFEmEx e de NFEx (Tabela 2) foram similares aos obtidos por FAGUNDES et al. (2006), que verificaram em pasto de capim-braquiária adubado com nitrogênio e manejado em lotação contínua 1,1 e 3,9 folhas em expansão e expandidas por perfilho, respectivamente.

É possível considerar que a diferença entre a altura média do pasto e o comprimento do pseudocolmo corresponde, de forma aproximada, à porção superior do dossel, que é constituída basicamente por lâminas foliares. Com base nessa aproximação, verificou-se que, no inverno e na primavera, pastos mantidos mais baixos (15 cm) possuíram maior participação de lâminas foliares no seu perfil vertical superior, em comparação aos pastos manejados com 25 cm de altura (Figura 1).

Realmente, no inverno e na primavera, havia 42% e 32% de lâminas foliares, respectivamente, na parte superior dos pastos rebaixados para 15 cm no inverno. Por outro lado, nos pastos manejados com 25 cm, menores valores relativos de lâminas foliares nos perfis superiores ocorreram no inverno (27%) e na primavera (5,6%). No verão, o perfil relativo de lâmina foliar superior foi semelhante (21%, em média) nos pastos submetidos às duas estratégias de manejo. Esses resultados revelam a vantagem em realizar o rebaixamento do capim-braquiária para 15 cm no início do inverno, pois, com isso, o pasto apresenta maior participação de folhas no estrato superior e, desse modo, possui estrutura mais favorável ao crescimento da planta forrageira e ao consumo animal.



25 cm: pastos mantidos com 25 cm de altura média durante todo o período experimental.
 15-25 cm: pastos com 15 cm no inverno e 25 cm na primavera e verão.

FIGURA 1. Estimativa do perfil relativo superior de lâminas foliares em pastos de capim-braquiária manejados sob lotação contínua e com altura fixa (25 cm) ou variável (15 – 25 cm) durante as estações do ano.

CONCLUSÕES

As características estruturais do pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk são específicas para cada estação do ano, a despeito da adoção do mesmo critério de manejo do pastejo sob lotação contínua.

A estrutura do pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, sob lotação contínua, torna-se favorável à planta e ao animal quando o mesmo é rebaixado para 15 cm durante o inverno e, na primavera e verão subsequentes, a sua altura média é aumentada para 25 cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, R.L.; SANTOS, M.E.R.; GOMES, V.M. et al. Características estruturais de categorias de perfilhos de capim-braquiária manejados sob lotação contínua. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 1., 2009, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, [2009] (CD-ROM).

CÂNDIDO, M.J.D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal em *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 134p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, 2003.

- CANTO, M.W.; JOBIN, C.C.; GASPARINO, E. et al. Características do pasto e acúmulo de forragem em capim-tanzânia submetido a alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p.429-435, 2008.
- CHAPMAN, D.F., LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.). **Grasslands for Our World**. SIR Publishing, Wellington, p.55-64, 1993.
- DALE, J.E. *The growth of leaves*. London:Edward Arnold, 1982. 60p. (Studies in biology, 137).
- DURU, M., DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1999. 412p.
- FAGUNDES, J.A.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.21-29, 2006.
- FARIA, D.J.G. **Características morfológicas e estruturais dos pastos e desempenho de novilhos em capim-braquiária sob diferentes alturas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 145p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365. 2008.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.
- KÖPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948.478p.
- LEMAIRE, G., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. W. (Eds.) *The ecology and management of grazing systems*. CAB International. p.03-36, 1996.
- NELSON, C.J. Shoot Morphological Plasticity of Grasses: Leaf Growth vs. Tillering. In: LEMAIRE, G., et.al (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. CAB-International, Wallingford, UK, p.101-126, 2000.
- PINTO, L.F.M.; DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. et al. Dinâmica de acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v.58, n.3, p.439-447, 2001.

SANTOS, M.E.R. **Variabilidade espacial e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-braquiária sob lotação contínua.** Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

SBRISSIA, A.F., Da SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal
In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba:SBZ, p.731-754, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas.** Versão 8.1. Viçosa, MG: 2003. (Apostila).