

CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA SOB TRÊS INTENSIDADES DE PASTEJO

Manoel Eduardo Rozalino Santos¹; Dilermando Miranda da Fonseca²; Virgílio Mesquita Gomes¹; Simone Pedro da Silva³; Andreza Luzia Santos⁴

¹Doutorando do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Bolsista do CNPq. CEP 36570-000, Viçosa, MG. E-mail: m_rozalino@yahoo.com.br

²Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. CEP 36570-000, Viçosa, MG.

³Mestranda do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Bolsista do CNPq. CEP 36570-000, Viçosa, MG.

⁴Estudante do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. CEP 36570-000, Viçosa, MG.

RESUMO

Este trabalho foi conduzido para avaliar as relações e as correlações entre as características estruturais da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em locais do mesmo pasto com intensidades de pastejo variáveis. Devido à inerente variabilidade espacial da vegetação, três locais do mesmo pasto foram avaliados: sobrepastejado, subpastejado e com pastejo adequado. O delineamento foi em blocos casualizados com três repetições. Adotou-se o método de pastejo em lotação contínua com taxa de lotação variável para manter a altura média do pasto em 25 cm. De forma linear, a densidade populacional de perfilho vivo diminuiu e o peso do perfilho vegetativo aumentou com o incremento da massa de forragem nos locais do mesmo pasto de capim-braquiária. A altura do pasto e a altura da planta estendida apresentaram correlações negativas com o número de perfilho vegetativo, porém positivas com o número de perfilho reprodutivo. A correlação do índice de tombamento foi positiva com o número de perfilho reprodutivo (0,55) e negativa (-0,88) com o número de perfilho morto. O peso de perfilho vivo e a massa de forragem estão relacionados de forma positiva nos locais do mesmo pasto de *B. decumbens* cv. Basilisk com níveis de pastejo variáveis. Por outro lado, há compensação entre o número de perfilho vegetativo e a massa de forragem nos locais do mesmo pasto de *B. decumbens* cv. Basilisk com níveis de pastejo variáveis. É possível realizar inferências sobre a densidade populacional das categorias de perfilhos com base na altura do pasto, na altura da planta estendida e no índice de tombamento.

PALAVRAS-CHAVE: altura do pasto, *Brachiaria decumbens*, lotação contínua, número de perfilho, peso de perfilho

CORRELATIONS BETWEEN STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF SIGNALGRASS IN THREE GRAZING INTENSITIES

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the relationships and correlations between the structural characteristics of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk in places the same pasture with grazing intensities variables. Due to the inherent spatial variability of

vegetation, three sites of the same pasture were evaluated: overgrazed, undergrazed and with adequate grazing. A randomized block design with three replications was used. The continuous stocking method with a variable stocking rate was adopted to maintain the average height of pasture at 25 cm. Linearly, the density of live tillers decreased and the vegetative tiller weight increased with increasing herbage mass at the sites of the same pasture signalgrass. The height of the pasture and extended plant height showed negative correlations with the number of vegetative tillers, but positive with the number of reproductive tillers. The correlation of index damping was positive to the number of reproductive tillers (0.55) and negative (-0.88) with the number of dead tillers. The weight of live tillers and herbage mass are related in a positive way in the same local pasture *B. decumbens* cv. Basilisk with varying levels of grazing. On the other hand, there is tradeoff between the number of vegetative tillers and herbage mass at the sites of the same pasture *B. decumbens* cv. Basilisk with varying levels of grazing. Inferences about the population density of tiller categories based on sward height, plant height and extended the index of registration are possible.

KEYWORDS: sward height, *Brachiaria decumbens*, continuous stocking, number of tillers, tiller weight

INTRODUÇÃO

A *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk consiste em gramínea forrageira muito usada para formação de pastagens nos sistemas de produção de bovinos no Brasil (MACEDO, 2004), sendo manejada principalmente sob o regime de lotação contínua com bovinos. Nessas pastagens, é freqüente a ocorrência de locais com níveis variáveis de pastejo, sendo normalmente identificados locais com subpastejo ou sobrepastejo em um mesmo pasto (PEDREIRA et al., 2002).

Independentemente do critério de manejo do pastejo utilizado, a inerente heterogeneidade espacial da vegetação no pasto faz com que existam, numa mesma pastagem, locais específicos no que diz respeito às características descritoras do pasto, tais como a massa de forragem, o peso e o número de perfilhos, e a altura das plantas. Com isso, existem desvios nos valores dessas características em relação aos valores médios do pasto.

Todas essas características que descrevem a disposição ou arranjo espacial dos órgãos da parte aérea do pasto, ou seja, caracterizam a forma como a forragem está disponível para o animal em pastejo, são denominadas de estruturais e, em conjunto, determinam a estrutura do pasto (CARVALHO et al., 2001).

Contudo, na maioria das pesquisas na área de forragicultura e pastagens tropicais, não se quantifica a estrutura do pasto nos distintos locais da mesma pastagem com níveis variáveis de intensidade e, ou, frequência de pastejo. Desse modo, apenas o local que representa a condição média do pasto tem suas características estruturais mensuradas e conhecidas.

Da mesma forma, em poucos estudos com gramíneas forrageiras tropicais, tem-se estudado a relação ou associação entre as características estruturais dos pastos, ainda que seja bem aceito que essa estrutura é fundamental para explicar as respostas das plantas forrageiras e dos animais em pastejo (CARVALHO et al., 2001).

Se considerarmos que a massa de forragem no pasto é resultado do produto entre o número de perfilhos e o peso dos perfilhos individuais, é coerente inferir que

locais do mesmo pasto com distintas massas de forragem também apresentam variações no número e no peso unitário dos seus perfilhos. Isso é verdade, porque o perfilho corresponde à unidade básica de crescimento das gramíneas (HODGSON, 1990) e, desse modo, o pasto é composto por uma população dinâmica de perfilhos com diferentes pesos.

Adicionalmente, a massa de forragem do pasto também está associada, em geral, de maneira positiva com a altura da planta forrageira (PEDREIRA et al., 2002). Contudo, em locais com subpastejo é possível ocorrer o tombamento das plantas, o que reduz a altura do pasto, mesmo que exista elevada massa de forragem nesse local (SANTOS et al., 2009). Por outro lado, em locais com sobrepastejo, o capim-braquiária pode alterar a sua morfologia e apresentar crescimento mais prostrado (ALBINO et al., 2009), o que também pode acarretar mudanças na relação entre a altura do pasto e a massa de forragem.

Essas considerações demonstram a importância do estudo de correlação e de regressão entre as características estruturais do pasto, especialmente nos locais do pasto em que o pastejo ocorre de forma desuniforme.

OBJETIVO

Estudar a relação entre a massa de forragem, o número e o peso das distintas categorias de perfilhos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em locais do mesmo pasto com variáveis intensidades de pastejo.

METODOLOGIA

No período de outubro de 2008 a janeiro de 2009, o experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, localizada em Viçosa-MG (20° 45' S; 42° 51' W; 651 m), numa área de pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Stapt.), comumente denominada de capim-braquiária, estabelecida em 1997. A área experimental foi constituída de três piquetes (unidades experimentais) de cerca de 0,30 ha, além de uma área reserva. O solo da área experimental é Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa. A análise química do solo, realizada no início do período experimental, na camada 0-20 cm, 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/dm³ (KCl 1 mol/L). A área experimental foi adubada nos dias 11/11/2008 e 15/12/2008 com duas aplicações de 50 kg/ha de N e K₂O usando o formulado 20-05-20.

Durante o período de avaliação, os dados climáticos foram registrados em estação meteorológica distante da área experimental aproximadamente 500 m (Tabela 1).

TABELA 1. Médias mensais da temperatura média diária, insolação, precipitação pluvial total e evaporação total durante o período de outubro/2008 a janeiro/2009

| Mês | Temperatura média do ar (°C) | Insolação (hora/dia) | Precipitação pluvial (mm) | Evaporação (mm) |
|----------|------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------|
| Outubro | 21,6 | 5,6 | 41,4 | 89,0 |
| Novembro | 22,0 | 3,7 | 223,8 | 65,8 |
| Dezembro | 21,3 | 11,1 | 626,0 | 270,8 |
| Janeiro | 22,5 | 13,2 | 250,7 | 137,0 |

Desde outubro de 2008, todos os piquetes foram manejados sob lotação contínua com taxa de lotação variável a fim de manter a altura média do dossel em cerca de 25 cm, de acordo com recomendações propostas por GOMIDE (2006) e FARIA (2009). Para isso, a altura do dossel foi monitorada duas vezes por semana por meio de medidas em 50 pontos de cada unidade experimental, utilizando-se régua graduada. O critério para a mensuração da altura do dossel correspondeu à distância desde a superfície do solo até as folhas localizadas na parte superior do dossel.

Em função das variações das alturas dos dosséis, bezerros machos, mestiços, em recria e com cerca de 200 kg de peso corporal, pertencentes ao Setor de Forragicultura, foram retirados ou colocados nos piquetes quando as alturas dos dosséis estavam abaixo ou acima, respectivamente, do valor almejado (25 cm). Os bezerros foram utilizados apenas como agentes de desfolhação. As alturas médias dos dosséis foram calculadas em cada unidade experimental e ficaram dentro da meta almejada de 25 cm (Tabela 2).

TABELA 2. Altura média real e seus respectivos desvios-padrões em dosséis de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob lotação contínua manejado com 25 cm de altura média almejada

| Mês | Unidade experimental (piquete) | | |
|---------------|--------------------------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Outubro/2008 | 24,84 ± 9,54 | 26,56 ± 5,55 | 27,40 ± 9,15 |
| Novembro/2008 | 26,72 ± 7,95 | 25,70 ± 5,03 | 24,96 ± 4,89 |
| Dezembro/2008 | 26,00 ± 8,87 | 24,26 ± 7,23 | 24,50 ± 7,66 |
| Janeiro/2009 | 24,76 ± 8,72 | 25,01 ± 8,68 | 26,28 ± 6,64 |

De novembro/2008 até janeiro/2009, foram avaliadas mensalmente as características do capim-braquiária em locais da pastagem com diferentes níveis de pastejo. Os tratamentos consistiram de três locais no mesmo pasto, avaliados segundo o delineamento em blocos ao acaso com três repetições. Os locais no pasto avaliados foram:

Subpastejado: local onde o pasto estava com altura, no mínimo, duas vezes superior à sua altura média;

Adequado: local em que o pasto estava com sua altura média, ou seja, aproximadamente 25 cm;

Sobrepastejado: local da pastagem em que o pasto possuía menos de 50% de sua altura média.

Para determinação da densidade populacional de perfilhos, foram colhidas mensalmente nove amostras por piquete, sendo três amostras oriundas de cada local do pasto (subpastejado, adequado e sobrepastejado), com corte ao nível do solo de todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,25 m de lado. Esses perfilhos foram acondicionados em sacos plásticos identificados e, em seguida, levados para o laboratório, onde foram quantificados e classificados. Os perfilhos vivos que tinham a inflorescência foram classificados como reprodutivos; os vivos que não tinham a inflorescência foram denominados de vegetativos; e aqueles cujo colmo estava totalmente necrosado foram classificados como mortos. O somatório dos perfilhos vegetativos e reprodutivos correspondeu aos perfilhos vivos.

Uma vez por mês, em cada piquete e em cada local do pasto avaliado, foi colhida uma amostra constituída de 30 perfilhos vegetativos. Estes foram cortados rente ao solo, identificados e levados ao laboratório, onde foram colocados em sacos de papel identificados e levados à estufa de ventilação forçada, por 72 horas.

Posteriormente, as amostras foram pesadas e, com esses dados, calculou-se o peso unitário do perfilho.

Mensalmente, a massa de forragem total foi estimada mediante corte, rente ao solo, de todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,16 m². Em cada piquete, escolheram-se três pontos representativos de cada local do pasto avaliado (subpastejado, adequado e sobrepastejado). Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no laboratório, pesada e subdividida em duas partes. Uma das subamostras foi pesada, acondicionada em saco de papel e colocada em estufa com ventilação forçada, a 65° C, durante 72 horas, quando novamente foi pesada. A outra subamostra foi descartada.

Em cada piquete, a altura do pasto, a altura da planta estendida e o índice de tombamento das plantas foram mensurados nos três locais avaliados (subpastejado, adequado e sobrepastejado). Essas avaliações ocorreram mensalmente em cinco pontos representativos de cada local do pasto avaliado, em cada piquete. A altura do pasto em cada ponto foi determinada utilizando-se régua com graduação a cada 1 cm, tendo como critério a distância entre a parte da planta localizada mais alta no dossel e o nível do solo. A altura da planta estendida foi mensurada estendendo-se os perfilhos da gramínea no sentido vertical e anotando-se a maior distância desde o nível do solo até o ápice dos perfilhos. O índice de tombamento das plantas foi calculado pelo quociente entre a altura da planta estendida e a altura do pasto.

As análises dos dados experimentais foram feitas usando-se o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG, versão 8.1 (UFV, 2003). Foram geradas equações de regressão entre o número de perfilhos vivos e massa de forragem, bem como entre o peso de perfilhos vegetativos e massa de forragem. Para isso, avaliou-se o coeficiente de determinação e a significância dos coeficientes de regressão, testada pelo teste t. Também foram estimados os coeficientes de correlação linear simples entre algumas variáveis, sendo os seus valores testados pelo teste t. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de significância de até 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de perfilho vivo diminui linearmente ($P < 0,01$) com o incremento da massa de forragem nos locais com diferentes intensidades de pastejo do mesmo pasto de capim-braquiária manejado sob lotação contínua (Figura 1).

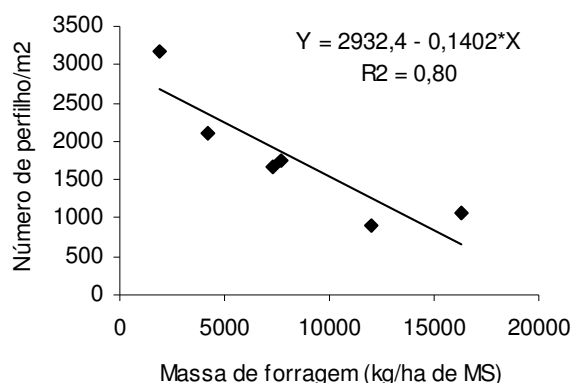


FIGURA 1. Relação entre o número de perfilhos vivos e a massa de forragem em locais do pasto de capim-braquiária

manejado sob lotação contínua;
*Significativo pelo teste t ($P<0,01$).

Nos locais com maiores massas de forragem, especialmente naqueles subpastejados (CARVALHO et al., 2009), há maior sombreamento na base das plantas, o que pode ter inibido o perfilhamento (LANGER, 1963). Nessa situação, é possível que perfilhos de menor tamanho tenham sido sombreados e, com isso, morreram em razão da competição por luz com os perfilhos mais velhos e de maior tamanho. De fato, maior quantidade de assimilados é alocada para o crescimento de perfilhos já existentes em detrimento do desenvolvimento de novos perfilhos, quando em situação de sombreamento (PEDREIRA et al., 2001).

Ademais, a reduzida razão vermelho:infravermelho, característica comum à luz que chega nos estratos inferiores do pasto, especialmente nos locais com subpastejo, também causa atraso no desenvolvimento das gemas em perfilhos (DEREGIBUS et al., 1983).

Por outro lado, nos locais do mesmo pasto com sobrepastejo, a maior desfolhação das plantas promovida pelos bovinos resultou em menor massa de forragem, bem como em maior incidência de luz no dossel, o que pode ter estimulado o perfilhamento.

Com base nos resultados apresentados, fica evidente que existe um mecanismo de compensação entre a massa de forragem e o número de perfilhos vivos no mesmo pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. Esse mecanismo consiste em resposta plástica do capim-braquiária para se adequar melhor às condições ambientais, inclusive às condições contrastantes de intensidade de pastejo.

O peso do perfilho vegetativo incrementou linearmente ($P<0,01$) com o aumento da massa de forragem nos locais com diferentes intensidades de pastejo no mesmo pasto de capim-braquiária (Figura 2).

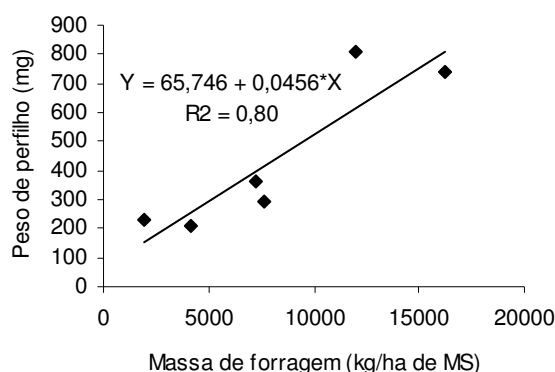


FIGURA 2. Relação entre o peso de perfilhos vegetativos e a massa de forragem em locais do pasto de capim-braquiária manejado sob lotação contínua;
*Significativo pelo teste t ($P<0,01$).

Provavelmente, nos locais do pasto de capim-braquiária com maior massa de forragem, sobretudo nos locais com subpastejo, ocorreu competição por luz entre os perfilhos. Nessa condição, é comum o maior alongamento do colmo para expor as novas folhas na região superior do dossel, onde a luz é mais abundante (LEMAIRE,

2001). Com isso, os perfilhos com colmos mais compridos tornaram-se mais pesados.

Contudo, nos locais do pasto de capim-braquiária com sobrepastejo, possivelmente, não houve significativa competição por luz entre os perfilhos devido à maior remoção da forragem pelos bovinos, o que resultou em menor massa de forragem, menor alongamento do colmo dos perfilhos e, com efeito, reduzido peso dos perfilhos vegetativos.

É pertinente destacar que a redução do peso ou do tamanho dos perfilhos vegetativos nos locais do pasto com menor massa de forragem constitui resposta morfológica do capim-braquiária para reduzir a ocorrência de desfolhações futuras em seus perfilhos, que normalmente estão sujeitos às maiores intensidades e, ou, frequências de pastejo pelos bovinos nesses locais do pasto.

Os resultados permitem inferir também que o incremento na massa de forragem nos locais do pasto de capim-braquiária ocorreu via aumento no peso dos perfilhos vegetativos, que são as categorias de perfilhos normalmente mais abundantes no pasto de capim-braquiária (SANTOS et al., 2009).

No tocante às associações entre as características estruturais do pasto, ocorreram fortes correlações ($P < 0,10$) entre o número das categorias de perfilhos e as alturas e o índice de tombamento do capim-braquiária nos distintos locais avaliados (Tabela 3).

TABELA 3. Correlações lineares entre a altura do pasto, a altura da planta estendida, o índice de tombamento e o número das categorias de perfilhos em locais com diferentes intensidades de pastejo da mesma pastagem de capim-braquiária

| Característica | Número de perfilho/m ² | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------|
| | Vegetativo | Reprodutivo | Morto |
| Altura do pasto (cm) | -0,91* | 0,84** | -0,17 |
| Altura da planta estendida (cm) | -0,90* | 0,96* | -0,46 |
| Índice de tombamento | -0,25 | 0,55*** | -0,88** |

* Significativo pelo teste t ($P < 0,01$); ** Significativo pelo teste t ($P < 0,05$); *** Significativo pelo teste t ($P < 0,10$).

A altura do pasto e a altura da planta estendida apresentaram associações semelhantes com as categorias de perfilhos vegetativos e reprodutivos, de forma que suas correlações foram negativas ($P < 0,01$) com a densidade populacional de perfilho vegetativo, porém positivas com o número de perfilho reprodutivo (Tabela 3).

Nos locais do mesmo pasto de capim-braquiária com subpastejo, as plantas encontravam-se mais altas (com maiores alturas do pasto e da planta estendida), o que ocasionou o sombreamento da região do pasto próxima ao nível do solo. Com isso, é possível que o perfilhamento tenha sido inibido pelo maior sombreamento (PEDREIRA et al., 2001), conforme discutido anteriormente. Por outro lado, nos locais com sobrepastejo, a altura do pasto foi baixa devido à maior remoção da forragem, permitindo maior incidência de luz na base das plantas e, com efeito, estimulando o perfilhamento (LANGER, 1963). Esses processos explicam a relação negativa entre as alturas do pasto e da planta estendida com o número de perfilhos vegetativos (Tabela 3).

De outro modo, a relação positiva entre o número de perfilho reprodutivo e as alturas do pasto e da planta estendida (Tabela 3) é justificada pela menor frequência e, ou, intensidade de pastejo verificada nos locais com subpastejo, que resultaram, concomitantemente, na continuidade do crescimento do pasto (que atingiu maior

altura) e no desenvolvimento de perfilhos até o estágio reprodutivo. De outro modo, nos locais com sobrepastejo, grande parte dos perfilhos foi pastejado e teve o seu meristema apical consumido pelos bovinos, o que impediu que atingisse o estágio reprodutivo (CARVALHO et al., 2009), bem como maior comprimento.

No que tange o índice de tombamento, sua correlação foi positiva ($P < 0,05$) com o número de perfilho reprodutivo e negativa ($P < 0,05$) com o número de perfilho morto no pasto de capim-braquiária (Tabela 3). A relação positiva entre o perfilho reprodutivo e o índice de tombamento ocorreu, pois o colmo do capim-braquiária é delgado e, quando atinge maior comprimento, não se mantém ereto no pasto. Essa é uma situação comum nos locais do pasto com subpastejo (ALBINO et al., 2009), onde ocorre maior participação de perfilhos reprodutivos, que têm naturalmente colmo mais comprido (SANTOS et al., 2009).

A relação inversa entre índice de tombamento e número de perfilhos mortos (Tabela 3) pode ser compreendida se considerarmos que no local do pasto com subpastejo, o índice de tombamento foi alto (ALBINO et al., 2009), mas a densidade populacional de perfilho morto foi menor em virtude, possivelmente, da menor desfolhação ocorrida nos perfilhos presentes nesse local do pasto (CARVALHO et al., 2009).

Vale salientar que o índice de tombamento permite caracterizar e quantificar adequadamente a estrutura do pasto em situações onde a planta forrageira atingiu avançado estágio de desenvolvimento e encontra-se com seus perfilhos tombados. Essa condição é comum em pastos de gramíneas com colmo delgado e submetidas ao pastejo leniente (SANTOS et al., 2009).

Os resultados de correlações (Tabela 3) evidenciam a interdependência entre as características estruturais do pasto de capim-braquiária. Isso significa que, em condições de lotação contínua, é possível, por exemplo, realizar inferências sobre a densidade populacional das categorias de perfilhos com base na altura do pasto, na altura da planta estendida e no índice de tombamento.

CONCLUSÕES

Nos locais do mesmo pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com intensidades de pastejo variáveis há compensação positiva entre tamanho do perfilho vivo e massa de forragem, assim como compensação negativa entre número de perfilho vegetativo e massa de forragem. Em pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejado sob lotação contínua, as alturas do pasto e da planta estendida correlacionam positivamente com o número de perfilho reprodutivo e, negativamente com o número de perfilho vegetativo. O índice de tombamento da *Brachiaria decumbens*, manejada sob lotação contínua, é correlacionado com os números de perfilhos reprodutivos e mortos de forma positiva e negativa, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, R.L.; SANTOS, M.E.R.; GOMES, V.M. et al. Índice de tombamento do capim-braquiária em locais da pastagem com graus de intensidade de pastejo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 6., 2009, Águas de Lindóia. **Anais/CD-ROM**. Águas de Lindóia: ABZ, 2009.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N; POLI, C.H.E.C. ET AL. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In:

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.853-871.

CARVALHO, V.V.; SANTOS, M.E.R.; GOMES, V.M. et al. Massa de forragem e de seus componentes morfológicos do capim-braquiária em locais da pastagem com graus de pastejo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 6., 2009, Águas de Lindóia. **Anais/CD-ROM**. Águas de Lindóia: ABZ, 2009.

DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. **Plant Physiology**, v. 27, p.900-912, 1983.

FARIA, D.J.G. **Características morfogênicas 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.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into practice**. New York: John Wiley & Sons. 203p., 1990.

GOMIDE, J.A. **Avaliação da pastagem com vacas em lactação: principais delineamentos**. In: WORKSHOP DELINEAMENTOS EXPERIMENTAIS COM VACAS EM LACTAÇÃO SOB CONDIÇÃO DE PASTEJO. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2006.CD-ROM.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**. v.33, p.141-148, 1963.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: GOMIDE, J.A.; MATTOS, W.R.S.; DA SILVA, S.C. (Eds.) **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 19, São Pedro, 2001. Proceedings... São Pedro: FEALQ, 2001, p.29-37.

MACEDO, N.C.M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba, SP. **Anais ...** Piracicaba, SP:FEALQ, 2004. p.317-356.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.772-807.

PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C.; BRAGA, G.J. et al. Sistemas de pastejo na exploração pecuária brasileira. In: OBEID, J.A., PEREIRA, O G., FONSECA, D.M., NASCIMENTO JR, D. (Eds.) Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 1, Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p. 197-234.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características estruturais e índice de tombamento da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.626-634. 2009.

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