

ASSOCIAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA COM ALTURAS VARIÁVEIS NO MESMO PASTO

Manoel Eduardo Rozalino Santos¹; Dilermando Miranda da Fonseca²; Simone Pedro da Silva³; Virgílio Mesquita Gomes⁴; Ronan Lopes Albino⁵

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

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

³Doutoranda do Departamento de Zootecnia da UNESP/JABOTICABAL. Bolsista do CNPq. CEP 14.884-900, Jaboticabal, SP – Brasil.

⁴Doutorando do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Bolsista da FAPEMIG. CEP 36570-000, Viçosa, MG- Brasil

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

RESUMO

Objetivou-se avaliar a associação entre as características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk cm alturas variáveis no mesmo pasto. Foram avaliadas quatro alturas de plantas (10, 20, 30 e 40 cm) no mesmo pasto manejado com altura média de 25 cm e sob lotação contínua. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso com duas repetições. Houve associação positiva entre o peso do perfilho da *B. decumbens* e suas taxas de senescência foliar (0,52) e de alongamento de folha (0,64) e de colmo (0,63). O peso do perfilho também se correlacionou positivamente com a duração de vida da folha (0,83), o número de folha viva por perfilho (0,69), e os comprimentos da lâmina foliar (0,66) e do colmo (0,82). O peso do perfilho correlacionou-se de forma negativa com a taxa de aparecimento foliar (-0,58). A relação lâmina foliar viva/colmo vivo do pasto foi influenciada de maneira positiva pelo número de perfilho vegetativo (0,68), e de maneira negativa pelos números de perfilhos reprodutivos (-0,61) e mortos (-0,94) no pasto. Existe interdependência entre as variáveis morfogênicas e estruturais da *B. decumbens* sob lotação contínua.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria decumbens*, altura do pasto, lotação contínua, morfogênese, pastejo

ASSOCIATIONS BETWEEN MORPHOGENETIC AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF SIGNALGRASS WITH VARIABLE HEIGHTS IN THE SAME PASTURE

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate the association between morphogenetic and structural characteristics of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk with variable height in

same pasture. Four plant heights were evaluated (10, 20, 30 and 40 cm) in the same pasture managed with an average height of 25 cm and under continuous stocking. A randomized complete block design with two replications was adopted. There was positive association between weight of tiller of *B. decumbens* and their leaf senescence (0.52) and elongation (0.64) rates of and their stem elongation rate (0.63). The weight of tiller was positively correlated with leaf life span (0.83), number of live leaves per tiller (0.69), and leaf blade (0.66) and stem (0, 82) lengths. The weight of tiller was correlated negatively with leaf appearance rate (-0.58). The leaf live/live stem was influenced positively by number of vegetative tillers (0.68) and negatively by numbers of reproductive (-0.61) and dead (-0.94) tillers in pasture. There is interdependence between the morphogenetic and structural variables of *B. decumbens* under continuous stocking.

KEYWORDS: *Brachiaria decumbens*, continuous stocking, grazing, morphogenesis, sward height

INTRODUÇÃO

A compreensão do desenvolvimento dos órgãos das forrageiras consiste no primeiro passo para a definição de estratégias racionais de manejo de pastagens (GOMIDE et al., 2006).

O desenvolvimento da forrageira decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processos importantes para restauração da área foliar após desfolhação e para a perenidade do pasto. O desenvolvimento de folhas é fundamental para o crescimento vegetal, dado o papel das folhas na fotossíntese, ponto de partida para a síntese de tecidos (GOMIDE & GOMIDE, 2000). Já o desenvolvimento do colmo também influencia a produção de forragem porque, dependendo do estágio de desenvolvimento do perfilho, o colmo tem prioridade na partição de fotoassimilados. Ademais, o colmo pode favorecer a fotossíntese do dossel pela redução do seu coeficiente de extinção de luz (GOMIDE et al., 2006).

O melhor entendimento da dinâmica de produção de forragem pode ser obtido pelo estudo da morfogênese. Em pastos onde apenas folhas são produzidas, a morfogênese de plantas pode ser descrita por três características principais: taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e duração de vida da folha. Estas são determinadas geneticamente, mas também são influenciadas pelo clima e pelo manejo. A combinação das características morfogênicas determina as três principais características estruturais do pasto: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993).

Em pastos tropicais, o alongamento do colmo também é característica morfogênica importante, que determina outras características estruturais relevantes, tais como o tamanho do colmo (SANTOS, 2009) e a relação lâmina foliar/colmo (SBRISSIA & DA SILVA, 2001; CÂNDIDO, 2003).

Com base nos estudos de morfogênese, tem sido possível recomendar estratégias de manejo do pastejo apropriadas para diversas gramíneas tropicais manejadas sob lotação contínua. Nesse contexto, pode-se admitir como recomendável a faixa de altura entre 20 a 30 cm para o pasto de *Brachiaria decumbens* sob lotação contínua (GOMIDE, 2006; SANTOS, 2009).

Todavia, a manutenção do pasto na altura média pré-definida nem sempre é facilitada, devido à inerente heterogeneidade espacial das plantas no mesmo pasto, que determina a sua estrutura horizontal. Esta é importante em todas as escalas da

interação planta-animal (CARVALHO et al., 2001), mas tem sido pouco avaliada (SCHWARTZ, 2003; BRAGA et al., 2007; SANTOS, 2009) nos experimentos com animais em pastejo.

A ocorrência de locais com alturas diferentes dentro do mesmo pasto caracteriza sua estrutura horizontal e confere condições de microclima diferenciadas no plano horizontal do pasto, que podem modificar a morfogênese e a estrutura dos perfilhos individuais.

Diante do exposto, torna-se importante entender a dinâmica dos processos morfogênicos que ocorrem nas plantas com alturas variáveis presentes no mesmo pasto. Para isso, as características morfogênicas podem ser associadas e, ou, relacionadas às características estruturais do pasto, tal como o peso do perfilho. Além disso, a associação entre as características estruturais do pasto também permite compreender melhor os processos determinantes de sua estrutura.

Nesse sentido, a determinação do coeficiente de correlação entre as características morfogênicas e estruturais das plantas permite identificar a natureza da relação entre essas variáveis, o que contribui para melhor entendimento dos processos determinantes do desenvolvimento do pasto.

OBJETIVO

Avaliar a associação entre as características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com alturas variáveis no mesmo pasto manejado sob lotação contínua com bovinos.

METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido de novembro de 2007 a maio de 2008 numa área de pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Stapt.) (capim-braquiária) estabelecida em 1997, pertencente ao Setor Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG (20°45' S; 42°51' W; 651 m). A área experimental foi constituída de dois piquetes (unidades experimentais) de aproximadamente 0,30 ha cada, além de uma área reserva. O solo da área experimental é Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999) 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: 5,1; P: 2,9 (Mehlich-1) e K: 85 mg/dm³; Ca²⁺: 2,05; Mg²⁺: 0,45 e Al³⁺: 0,19 cmol_c/dm³ (KCl 1 mol/L). 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 mensal e evaporação total mensal durante os períodos de novembro de 2007 a maio de 2008

Mês	Temperatura média do ar (°C)	Insolação (horas/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evaporação (mm)
Novembro/2007	21,9	4,9	52,6	87,7
Dezembro/2007	22,9	10,7	175,7	92,4
Janeiro/2008	21,6	8,2	219,5	434,6
Fevereiro/2008	22,7	8,5	112,7	67,1
Março/2008	22,0	6,1	239,2	67,8
Abril/2008	21,5	6,4	62,6	55,5
Mai/2008	17,8	7,4	4,6	66,2

A adubação fosfatada foi efetuada no dia 16 de janeiro de 2008, com a aplicação de 70 kg/ha de P₂O₅, na forma de superfosfato simples, em toda área experimental. A adubação nitrogenada, na forma de uréia, foi realizada em três aplicações de 50 kg/ha de N ao final da tarde de cada data de aplicação (16/01/2008, 26/02/2008 e 07/04/2008).

Desde novembro de 2007, os piquetes foram manejados sob lotação contínua com taxa de lotação variável a fim de manter a altura do pasto em cerca de 25 cm. Para isso, a altura do pasto foi monitorada duas vezes por semana e foram utilizados bovinos machos, em recria, com peso médio de 200 kg.

Foram avaliadas quatro alturas de plantas (10, 20, 30 e 40 cm) no mesmo pasto manejado com altura média de 25 cm, o que foi possível devido à natural variabilidade espacial da vegetação. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso com duas repetições (piquetes).

No início de janeiro de 2008, o pasto de capim-braquiária foi infestado pela lagarta *Mocis latipes*, o que impediu a realização e continuidade das avaliações de campo, que haviam iniciado em meados de dezembro de 2007. Com a infestação da lagarta, retiraram-se os animais dos piquetes e fez-se aplicação do inseticida do grupo piretróide (Decis 25EC) na dose de 200 mL/ha. Os piquetes foram novamente utilizados, sob pastejo e seguindo o mesmo manejo anterior, somente a partir de meados de fevereiro de 2008.

As características morfogênicas dos perfilhos de capim-braquiária foram avaliadas em locais do pasto onde, inicialmente, as plantas mediam 10, 20, 30 e 40 cm. Em cada piquete, foram marcados 16 perfilhos por meio de anel plástico colorido, sendo quatro perfilhos identificados em cada local do pasto estudado. Foram avaliados dois ciclos de coleta de dados, de no mínimo quatro semanas. Em cada ciclo, novo grupo de perfilhos foi selecionado para avaliação.

Com o auxílio de uma régua graduada, foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares e do pseudocolmo dos perfilhos marcados, duas vezes por semana. O comprimento das folhas expandidas foi medido desde a ponta da folha até sua lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém considerou-se a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração. Para folhas em senescência, o comprimento correspondeu à distância entre o ponto até onde o processo de senescência avançou até a lígula da folha. O tamanho do colmo foi mensurado como a distância desde a superfície do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida. A partir dessas informações foram calculadas, segundo metodologia descrita por SANTOS (2009),

as seguintes variáveis: taxa de aparecimento foliar; taxa de alongamento foliar; taxa de alongamento de colmo; duração de vida da folha; taxa de senescência foliar; número de folha pastejada por perfilho; número de folha viva por perfilho; número de folha morta por perfilho (número médio de folhas por perfilho com mais de 50 % da lâmina foliar senescente); comprimento da lâmina foliar; e comprimento do colmo.

A densidade populacional de perfilhos foi determinada por meio da colheita de 12 amostras por piquete, sendo três amostras oriundas de cada local (10, 20, 30 e 40 cm) do mesmo pasto. Foram colhidos, ao nível do solo, todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,25 m de lado. Esses perfilhos foram acondicionados em sacos plásticos e, em seguida, levados para o laboratório, onde foram classificados e quantificados. Os perfilhos vivos que tinham a inflorescência visível foram classificados como reprodutivos; os vivos que não tinham a inflorescência visível foram denominados de vegetativos; e aqueles cujo colmo estava totalmente necrosado foram classificados de mortos.

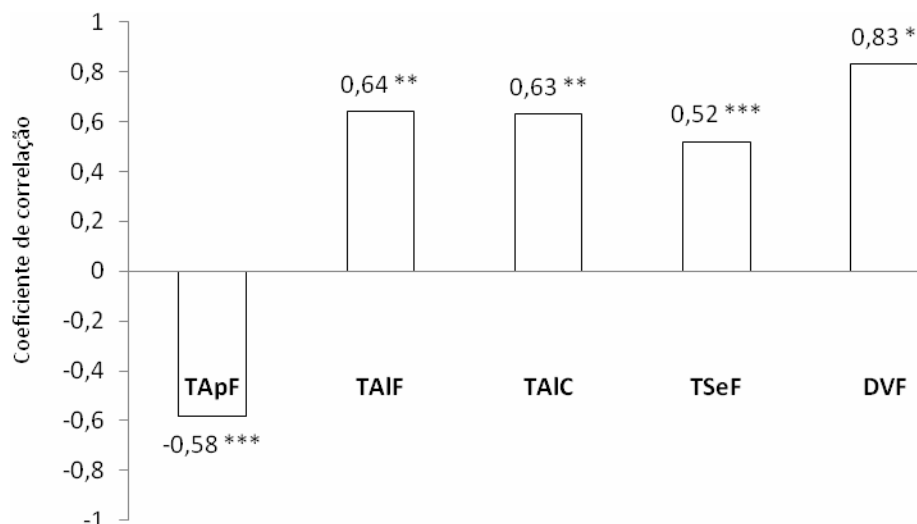
Em cada piquete, também foi colhida uma amostra em cada local avaliado do mesmo pasto, sendo constituída de 50 perfilhos vegetativos. Essa amostra foi acondicionada em saco de papel identificado, colocada na estufa de ventilação forçada, a 65°C, por 72 horas e, em seguida, pesada. Com esses dados, calculou-se o peso unitário do perfilho.

Para avaliação da relação lâmina foliar via/colmo vivo do pasto, foram identificadas 12 áreas por piquete, sendo três áreas para cada tratamento (10, 20, 30 e 40 cm). Nessas áreas, foram colhidos, rente ao solo, todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,16 m². Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no laboratório, pesada e subdividida em duas partes. Uma das subamostras foi separada em lâmina foliar verde (LFV) e colmo verde (CV). A inflorescência e a bainha foliar verdes foram incorporadas à fração CV. A parte da lâmina foliar que não apresentava sinais de senescência foi incorporada à fração LFV. Após a separação, esses componentes foram pesados e secos em estufa de circulação forçada a 65°C, por 72 horas. A relação LVF/CV foi obtida pela divisão da massa de LFV pela massa de CV.

As análises dos dados experimentais foram feitas usando o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG, versão 8.1 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2003). Correlações entre as características morfogênicas e estruturais do pasto de capim-braquiária foram estimadas. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de significância de até 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correlação entre a taxa de aparecimento foliar (TApF) e o peso do perfilho foi negativa ($P < 0,10$) (Figura 1). Este fato pode ser explicado pelo maior comprimento do pseudocolmo dos perfilhos mais pesados, normalmente situados nos locais do pasto com maior altura. Os pseudocolmos de maior comprimento tendem a aumentar o intervalo entre o surgimento de duas folhas consecutivas e, portanto, reduzir a taxa de aparecimento foliar (SKINER & NELSON, 1995).



TApF: taxa de aparecimento foliar; TAIF: taxa de alongamento foliar; TAIC: taxa de alongamento de colmo; TSeF: taxa de senescência foliar; DVF: duração de vida da folha.

FIGURA 1. Correlações entre o peso e as características morfogênicas do perfilho vegetativo de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com alturas variáveis no mesmo pasto sob lotação contínua com bovinos; * $P < 0,01$; ** $P < 0,05$; *** $P < 0,10$.

Por outro lado, a taxa de alongamento foliar (TAIF) correlacionou-se positivamente ($P < 0,05$) com o peso do perfilho de capim-braquiária. É possível que o maior comprimento do colmo dos perfilhos mais pesados tenha resultado no maior período de alongamento foliar, o que explicaria esse padrão de resposta.

A correlação positiva ($P < 0,05$) entre taxa de alongamento de colmo e o peso dos perfilhos (Figura 1) pode ser resultado da elevada competição por luz entre os perfilhos mais pesados, normalmente localizados em locais do pasto com maior altura. Nessa condição, a planta prioriza a alocação de carbono no alongamento dos entrenós, para posicionar a nova área foliar nas camadas menos sombreadas do dossel (LEMAIRE, 2001).

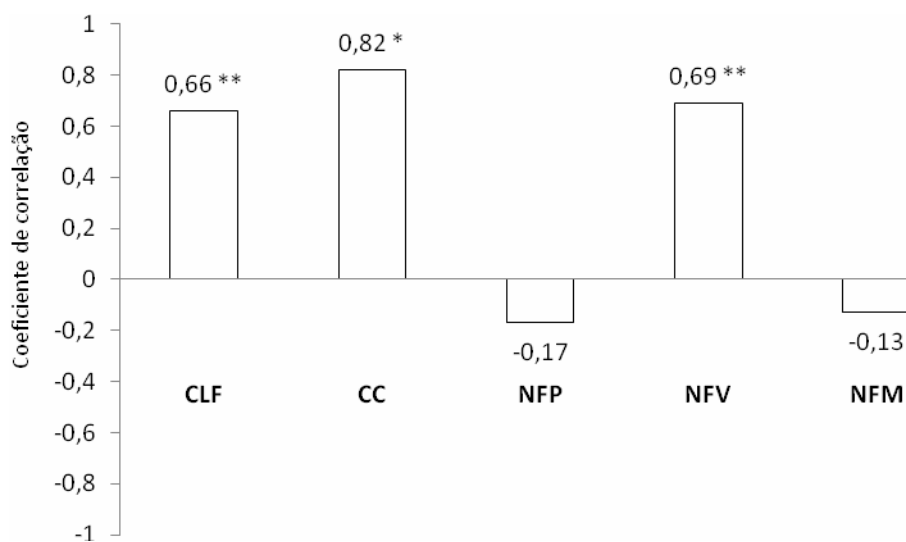
Os perfilhos mais pesados, presentes nos locais mais altos do pasto, possuíam maior estágio de desenvolvimento e, conseqüentemente, suas lâminas foliares mais velhas atingiram o limite de duração de vida. Além disso, o incremento do sombreamento das lâminas foliares mais velhas e de menor nível de inserção também pode ter ocasionado a elevação na taxa de senescência foliar (HODGSON, 1990). Com isso, é natural a associação positiva ($P < 0,05$) entre peso de perfilho e taxa de senescência foliar (Figura 1).

O alongamento do colmo, muitas vezes, também pode está associado ao processo de senescência foliar, pois, sob sombreamento, tanto o alongamento do pseudocolmo quanto a senescência de folhas são desencadeados (LEMAIRE, 2001). De fato, a natureza das correlações do peso do perfilho com as taxas de alongamento do colmo e de senescência foliar foram semelhantes (Figura 1).

Devido à associação positiva da taxa de senescência foliar com o peso do perfilho (Figura 1), era esperada correlação negativa da duração de vida da folha com o peso do perfilho, o que não ocorreu (Figura 1). De fato, a duração média de vida da folha associou-se positivamente ($P > 0,01$) com o peso do perfilho (Figura 1).

Provavelmente, os perfilhos mais pesados possuíam lâminas foliares de maior comprimento, o que fez com que o processo de senescência demorasse mais tempo para atingir a metade da lâmina foliar. Com isso, o número de folha viva por perfilho não foi diminuído em perfilhos mais pesados. Soma-se a isso o maior tempo entre o aparecimento de duas folhas consecutivas em perfilhos mais pesados (SANTOS, 2009). Essa conjugação de fatores fez com que perfilhos pesados possuíssem maior duração de vida da folha, haja vista que esta é calculada pela multiplicação entre o número de folha viva por perfilho e o filocrono.

No tocante às correlações entre o peso do perfilho e as características estruturais do capim-braquiária, verificou-se que o comprimento da lâmina foliar ($P < 0,05$) e o comprimento do colmo ($P < 0,01$) associaram-se positivamente com o peso do perfilho (Figura 2). O maior comprimento da lâmina foliar em perfilhos mais pesados ocorre porque, nesses perfilhos, as folhas mais novas precisam fazer maior percurso no pseudocolmo para se expor. Com isso, a distância percorrida pela folha desde o ponto de conexão com o meristema até a extremidade do pseudocolmo é maior, resultando no seu maior comprimento (SKINNER & NELSON, 1995). Ademais, é possível inferir que o período de alongamento da lâmina foliar no perfilho mais pesado foi superior, o que também pode ter resultado em lâminas foliares de maior comprimento, já que o comprimento da folha é diretamente proporcional à duração do alongamento foliar (SBRISSIA & DA SILVA, 2001).



CLF: comprimento da lâmina foliar; CC: comprimento do colmo; NFP: número de folha pastejada; NFV: número de folha viva; NFM: número de folha morta.

FIGURA 2. Correlações entre o peso e as características estruturais do perfilho vegetativo de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com alturas variáveis no mesmo pasto sob lotação contínua com bovinos; * $P < 0,01$; ** $P < 0,05$.

Já a correlação positiva do comprimento do colmo com o peso do perfilho (Figura 2) pode está relacionado a dois fatores. Primeiramente, os perfilhos mais pesados geralmente possuem maior estágio de desenvolvimento e, por conseguinte, seus colmos atingem maiores comprimentos (SANTOS et al., 2009). Em adição, plantas de capim-braquiária sob sombreamento, situação comum nos locais do mesmo pasto com perfilhos mais pesados, também apresentam, como resposta morfológica, o incremento do comprimento do colmo para favorecer a localização

das folhas jovens e mais fotossinteticamente ativa da planta na região superior do dossel, onde a luminosidade é maior.

Perfilhos mais pesados também foram positivamente correlacionados ($P < 0,05$) com o número de folha viva por perfilho (Figura 2). Conforme explicado anteriormente, é possível que os perfilhos mais pesados tivessem lâminas foliares de maior comprimento, o que fez com que o processo de senescência demorasse mais tempo para atingir a metade da lâmina foliar. Com isso, o número de folha viva por perfilho pode ter sido maior em perfilhos mais pesados, já que foi considerada como folha viva aquela em que mais da metade de seu comprimento não apresentava sinais de senescência.

Contrariamente, os números de folha pastejada e de folha morta não apresentaram correlação ($P > 0,10$) com o peso do perfilho (Figura 2). A variabilidade natural dos valores dessas variáveis respostas pode explicar esses resultados.

Outra característica estrutural importante em pastos tropicais é a relação entre as massas de lâmina foliar viva e colmo vivo (LV/CV) (SBRISSIA & DA SILVA, 2001). Dessa forma, é importante conhecer como outras características estruturais, como os números das categorias de perfilhos, influenciam a relação LV/CV do pasto. Nesse sentido, constatou-se que os perfilhos vegetativos associaram-se de forma positiva ($P < 0,05$) com a relação LV/CV do pasto, contrariamente aos perfilhos reprodutivos ($P < 0,10$) e mortos ($P < 0,01$) (Figura 3).

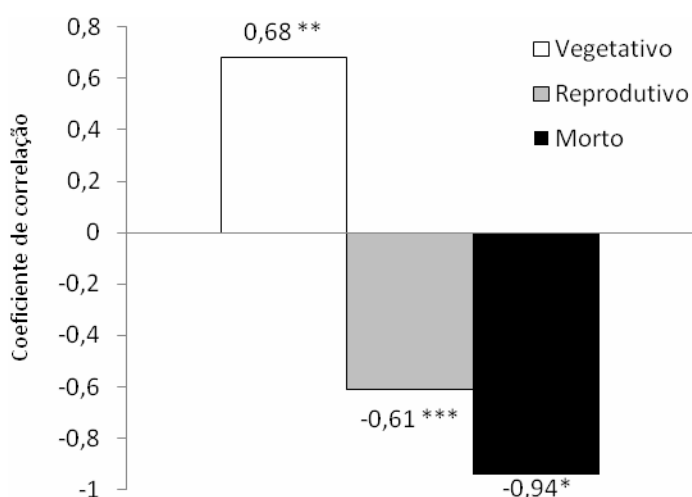


FIGURA 3. Correlações entre a relação lâmina foliar viva/colmo vivo do pasto e os números de perfilhos vegetativos, reprodutivos e mortos da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com alturas variáveis sob lotação contínua com bovinos; * $P < 0,01$; ** $P < 0,05$; *** $P < 0,10$.

Em geral, os perfilhos vegetativos são mais jovens e, assim, possuem melhor composição morfológica, caracterizada por maiores percentagens de folha e inferiores teores de colmo e tecidos mortos (SANTOS et al., 2009). Isso justifica a correlação positiva dessa categoria de perfilho com a relação LV/CV do pasto.

De maneira contrária, os perfilhos reprodutivos possuem maior participação de colmo na sua estrutura, devido ao processo natural e acentuado de alongamento do colmo que ocorre quando o perfilho passa do estágio vegetativo para o reprodutivo

(SANTOS et al., 2009). Com isso, foi coerente a associação negativa dessa categoria de perfilho com a relação, em massa, da LV/CV do pasto.

Embora o perfilho morto não contenha componentes morfológicos vivos, sua ocorrência está relacionada aos pastos mais velhos, com maior estágio de desenvolvimento. Nessa condição, também é natural a maior participação do colmo na forragem produzida no pasto, em detrimento à lâmina foliar viva. Essas modificações na estrutura do pasto durante seu desenvolvimento justificam a correlação negativa do perfilho morto com a relação LV/CV do capim-braquiária (Figura 3).

Com base nos dados apresentados (Figuras 1, 2 e 3), observa-se a interdependência entre as variáveis morfogenéticas e estruturais (Figura 1), bem como entre as diversas variáveis estruturais (Figuras 2 e 3) do capim-braquiária. É importante conhecer a natureza dessas interdependências para, a partir de uma determinada característica do pasto, prever ou inferir sobre outras características relevantes para a planta e para os animais no sistema pastoril.

CONCLUSÕES

Existe associação positiva entre o peso do perfilho de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e suas taxas de senescência foliar e de alongamento de folha e de colmo, bem como entre peso e a duração de vida da folha, o número de folha viva por perfilho, e os comprimentos da lâmina foliar e do colmo.

O peso do perfilho correlaciona-se de forma negativa com a taxa de aparecimento foliar.

A relação lâmina foliar viva/colmo vivo do pasto é influenciada de maneira positiva pelo número de perfilho vegetativo, e de maneira negativa pelos números de perfilhos reprodutivos e mortos no pasto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, G.J.; PEDREIRA, C.G.S.; HERLING, V.R. et al. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.49, n.11, p.1641-1649, 2007.

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.

CARVALHO, P.C.F., RIBEIRO FILHO, H. M. N., POLI, C.H.E.C., MORAES, A., DELAGARDE, R. 2001. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38. Piracicaba, **Anais...**Piracicaba: ESALQ. p.883-871, 2001.

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.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPQ, 1999. 412p.

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.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006, p.554-579.

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

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990, 203p.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro, 2001. **Proceedings...** São Pedro: FEALQ, 2001, p.29-37.

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.

SANTOS, M.E.R. et al. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.643-649. 2009.

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.

SCHWARTZ, F.; ROCHA, M.G.; VÉRAS, M. et al. Manejo de milheto (*Pennisetum americanum* Leeke) sob pastejo de ovinos. **Revista Brasileira Agrociência**, v.9, n.2, p.151-155, 2003.

SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship phyllochron. **Crop Science**, v.35, n.1, p.4-10, 1995.

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