

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA E ADUBADO COM NITROGÊNIO¹

RODRIGO VIEIRA DE MORAIS², DILERMANDO MIRANDA DA FONSECA³, MANOEL EDUARDO ROZALINO SANTOS⁴, LUCIANO DE MELO MOREIRA⁵, JAILSON LARA FAGUNDES⁶, CLAUDIO MISTURA⁷, CLÁUDIO MANOEL TEIXEIRA VITOR⁸

¹Recebido para publicação em 09/02/10. Aceito para publicação em 02/08/10.

²Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). CEP 13720-000. E-mail: drigoeira@bol.com.br

³Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Av. Peter Henry Rolfs, s/n, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil.

⁴Programa de Pós-Graduação do Departamento de Zootecnia, UFV, Viçosa. Av. Peter Henry Rolfs, s/n, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil.

⁵Faculdade de Estudos Administrativos de Minas Gerais (FEAD-MINAS), Rua Cláudio Manoel, 1162 Savassi, CEP 30140-100, Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁶Universidade Federal de Sergipe (UFS), Cidade Universitária Prof. Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000 - São Cristovão, SE, Brasil.

⁷Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Rua Silveira Martins, 2555, Cabula, CEP 41150-000, Salvador, BA, Brasil.

⁸Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), Campus de Sete Lagoas, Rodovia MG 424, km 65 Zona Rural, CEP 35701-970, Prudente de Morais, MG, Brasil.

RESUMO: No período de fevereiro a novembro de 2003 foram avaliadas a massa e a composição morfológica da forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob quatro doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300 kg/ha/ano). Os pastos foram manejados sob lotação contínua com bovinos em recria. Os dados foram agrupados em três períodos: fevereiro a abril, maio a agosto e setembro a novembro. Foi adotado o esquema de parcelas subdivididas e o delineamento em blocos casualizados, com duas repetições. As parcelas corresponderam às doses de nitrogênio (N), enquanto que as subparcelas foram as épocas de avaliação. No período de maio a agosto, a massa de forragem no pasto de *B. decumbens* aumentou linearmente em função da dose de N. A percentagem de lâmina foliar verde (LFV) foi inferior no período de maio/agosto em relação aos demais períodos. Os maiores valores de percentagem de colmo verde (CV) ocorreram em fevereiro/abril. A relação entre as massas de LFV e CV foi influenciada somente pelo período de avaliação, com maiores valores em setembro/novembro. Quando aplicaram-se 75 kg ha⁻¹ de N, a participação de tecido senescente (TS) no pasto não variou significativamente entre os meses do ano. Contudo, quando foram aplicadas doses acima de 150 kg ha⁻¹ de N, o percentual de TS foi inferior no período de fevereiro/abril em comparação aos demais períodos. As percentagens de LFV e de CV aumentaram linear e positivamente com a dose de N no período de fevereiro/abril. A estrutura do pasto de *B. decumbens* sob lotação contínua é influenciada de forma interativa pelas doses de nitrogênio e épocas do ano. A adubação nitrogenada melhora a estrutura do pasto de *B. decumbens* sob lotação contínua e manejada com mesma altura média.

Palavras-chave: *Brachiaria decumbens*, colmo verde, lâmina foliar verde, pastejo, tecido senescente

STRUCTURAL CHARACTERISTICS SIGNAL-GRASS UNDER CONTINUOUS STOCKING AND NITROGEN FERTILIZATION

ABSTRACT: From February to November 2003, the mass and morphological composition of forage from *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk pastures under four different doses of nitrogen (75, 150, 225 and 300 kg/ha/year) were evaluated. The pastures were managed under continuous stocking with growing cattle. The data were grouped within three periods: February to April, May to August and September to November. Randomized block design with subdivided plots

and two repetitions was used. The plots correspond to the nitrogen (N) doses, while the subplots to the time of the evaluation. In the period from May to August, the forage mass in the *B. decumbens* pasture increased linearly related to the N dose. The percentage of green leaf blade (GLB) was lower in the May/August period if compared to the other periods. The highest percentage values for green stem (GS) occurred February/April. The relation between LFV masses and CV were influenced by the period of evaluation, reaching higher values in September/November. When 75 kg ha⁻¹ of N was applied, the senescent tissue (ST) participation in the pasture did not vary throughout the months of the year. However, when which doses of 150 kg ha⁻¹ of N were applied, the percentage of ST was lower for February/April in comparison to the other periods. The percentages of GFB and GS increased linearly and positively as the N doses increased in the February/April. The structure of the *B. decumbens* pasture under continuous stocking is influenced interactively by the nitrogen doses and time of the year. Nitrogen fertilization improves the structure of the *B. decumbens* pasture under continuous stocking managed with the same mean height.

Key words: *Brachiaria decumbens*, green stem, green leaf blade, grazing, senescent tissue

INTRODUÇÃO

Especialmente em regiões próximas aos grandes centros urbanos, cujas terras são mais valorizadas, o manejo intensivo das pastagens tropicais para produção de ruminantes tem sido cada vez mais frequente, como forma de manter a pecuária competitiva frente às outras possibilidades de uso da terra. Neste contexto, a adubação com nitrogênio é estratégia de manejo que influencia positivamente a produtividade das pastagens devido ao efeito do nitrogênio, até doses elevadas, no aumento da produção de forragem (FAGUNDES *et al.*, 2005a; MOREIRA *et al.*, 2009), razão do seu uso em sistemas de produção mais tecnificados ou intensivos.

Para otimizar o uso do pasto e a produção animal em pastagens tropicais adubadas, além das características de valor nutritivo da planta forrageira, também devem ser avaliadas as características estruturais do pasto (CARVALHO *et al.*, 2001), como sua massa e sua composição morfológica. As características estruturais definem a forma como o pasto está disponível para o animal em pastejo e são determinadas pelas características morfológicas da planta, como as taxas de alongamento e de aparecimento foliar, a duração de vida da folha (CHAPMAN e LEMAIRE, 1993), e a taxa de alongamento do colmo (SBRISIA e DA SILVA, 2001). Nesse sentido, é relevante compreender os efeitos do nitrogênio sobre as características estruturais do pasto, haja vista que este nutriente influencia acentuadamente a morfogênese de gramíneas forrageiras tropicais (GARCEZ NETO *et al.*, 2002; FAGUNDES *et al.*, 2006).

As variáveis sazonais das condições de ambiente,

como luminosidade e disponibilidade hídrica e de nutrientes no solo, também influenciam as características morfológicas e, com efeito, a estrutura do pasto. Desse modo, é importante conhecer os efeitos da adubação nitrogenada sobre a estrutura do pasto nas diferentes épocas do ano, na medida em que é possível a existência de interações entre estações do ano e os níveis de adubo nitrogenados utilizados.

Vale salientar, ainda, que, sob lotação contínua, a ausência da adoção de estratégias adequadas de manejo do pastejo quando os pastos de *Brachiaria decumbens* Stapf. (*Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster) são adubados podem prejudicar sua estrutura. Nesse sentido, estudos realizados por GRASELLI *et al.* (2000) e CAVALCANTE (2001) permitem inferir que o adequado manejo do pastejo deste recurso forrageiro corresponde à manutenção do pasto em cerca de 20 cm de altura, sob lotação contínua. Com esse manejo, vislumbra-se a possibilidade de aumentar a eficiência da adubação nitrogenada por meio de melhoria na estrutura do pasto.

Face a essa possibilidade, foi proposto este trabalho para avaliar o efeito da adubação nitrogenada sobre a massa e a composição morfológica de pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob lotação contínua em diferentes épocas do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk estabelecida em 1997 e subdividida em oito piquetes, cujas áreas variaram de 0,2 a 0,4 ha. A área experimental pertenc-

ce ao setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG (20°45' de latitude Sul e 42° 51' de longitude Oeste; 651 m de altitude). O clima, pelo sistema de Köppen, é do tipo Cwa, com precipitação anual média em torno de 1.340 mm, umidade relativa do ar média de 80% e as temperaturas médias máximas e mínimas de 27,3 e 14,9 °C, respectivamente. As médias mensais de temperatura, precipitação e insolação, referentes ao ano de avaliação no experimento são apresentadas na Tabela 1.

O solo na área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999) de textura argilosa, relevo medianamente ondulado, com as seguintes características químicas na camada de 0 a 20 cm de profundidade: pH em água = 5,20; P = 5,18; K = 148,75 mg dm⁻³ (Mehlich-1); Ca²⁺ = 2,83; Mg²⁺ = 0,82; Al³⁺ = 0,13 cmol_c dm⁻³ (Extrator KCl - 1 mol L⁻¹); e matéria orgânica = 4,24 dag kg⁻¹. Em função do resultado de análise do solo, aplicaram-se 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples), mas não foram aplicados calcário e adubo potássico.

Tabela 1. Precipitação pluvial, médias mensais de temperaturas máximas, mínimas e médias, e insolação durante o período experimental

Mês/2003	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)	Insolação (hora/dia)
	Máxima	Mínima	Média		
Fevereiro	31,09	19,05	23,7	27,90	8,66
Março	29,32	19,16	22,7	81,40	5,52
Abril	28,36	16,57	21,4	16,60	6,51
Mai	26,03	12,68	17,9	21,20	7,43
Junho	26,95	11,24	17,2	0,00	8,42
Julho	25,42	10,19	16,1	7,50	7,93
Agosto	24,40	12,23	17,1	51,30	5,68
Setembro	26,25	14,51	19,3	47,80	6,21
Outubro	28,06	15,72	20,7	27,80	5,72
Novembro	27,82	17,80	21,6	163,80	4,41

Fonte: Departamento de Engenharia Agrícola, UFV.

O experimento foi arranjado em parcelas subdivididas segundo delineamento em blocos completos casualizados, com duas repetições. Foram avaliados quatro doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300 kg/ha/ano) e três períodos de avaliação. As doses de nitrogênio corresponderam às parcelas e foram aplicadas nos piquetes. As subparcelas foram caracterizadas de acordo com a época do ano e a distribuição do adubo nitrogenado. Assim, os meses de fevereiro a abril foram agrupados por representarem o parcelamento da adubação e a época de condições climáticas favoráveis; os meses de maio a agosto, por representarem o resíduo da adubação mais a época seca do ano; e os meses de setembro a novembro, por caracterizarem o resíduo da adubação mais o período de transição entre as épocas de seca e águas. As áreas dos piquetes variaram de 0,2 a 0,4 ha. Para proporcionar número de animais por piquete mais uniforme em todo o experimento, áreas menores receberam doses maiores de nitrogênio e áreas maiores, menores doses de nitrogênio. O adubo nitrogenado foi distribuído em três aplicações: 10/12/2002, 29/01/2003 e 17/03/2003.

Foram utilizados bezerros machos e mestiços H/

Z, com peso inicial de 180 a 210 kg, sendo mantido um mínimo de dois animais por piquete durante os meses de janeiro a abril. No período de maio a setembro, devido às condições climáticas desfavoráveis, os bezerros foram retirados dos piquetes e retornaram em outubro e novembro, quando as condições novamente foram favoráveis ao crescimento da planta forrageira.

Durante todo o período experimental, a altura média do pasto foi mantida em aproximadamente 20 cm (CAVALCANTE, 2001) por meio da adição ou retirada de animais nas unidades experimentais. A altura do pasto foi monitorada semanalmente por meio da tomada de 50 medidas em cada piquete. Além dos dois animais testes por piquete, animais adicionais foram colocados ou retirados no caso do pasto estar acima ou abaixo da altura almejada (20 cm).

Para avaliação da massa e da composição morfológica da forragem, efetuaram-se amostragens em três locais de cada piquete que representavam a altura média do pasto (20 cm). As amostras foram colhidas ao nível do solo e em área delimitada por um quadrado de 40 cm de lado. Após a colheita, todas as

amostras foram levadas para o Laboratório de Forragicultura, onde foram pesadas e separadas em duas subamostras. 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 separada em lâmina foliar verde (LFV), colmo verde (CV) e tecidos senescentes (TS). A inflorescência e a bainha foliar vivas foram incluídas, juntamente com o colmo vivo, na fração CV. A parte da lâmina foliar que não apresentava sinais de senescência foi incorporada à fração LFV. As partes do colmo e da lâmina foliar senescentes e mortas constituíram a fração TS. Após a separação, os componentes das plantas de capim-braquiária foram pesados e secos em estufa de circulação forçada a 65 °C, por 72 horas. A relação LFV/CV foi obtida pelo quociente de suas respectivas massas. A composição morfológica da forragem foi expressa em termos relativos.

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico SAEG (UFV, 2003). Para os tratamentos primários (doses de N - tratamentos quantitativos), foram realizadas análises de regressão com seleção de modelos lineares significativos a 5% de probabilidade, dentro de cada período avaliado e, para os períodos de avaliação (fatores qualitativos), foi aplicado o teste Tukey a 5% de probabilidade, para cada dose de nitrogênio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de maio a agosto, a massa de forragem no pasto de *Brachiaria decumbens* aumentou ($P < 0,01$) linearmente em função da dose de N, enquanto que, nos outros dois períodos, o nitrogênio não influenciou ($P > 0,05$) essa característica, embora a tenha incrementado numericamente (Tabela 2).

Tabela 2. Massa de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em função das doses de nitrogênio durante os períodos de avaliação

Período	Dose de Nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Equação	R ²
	75	150	225	300		
Fev - Abr	8.836 a	10.676 a	11.417 a	11.181 a	$\bar{X} = 10528$	-
Mai - Ago	8.480 a	10.730 a	11.222 a	12.165 a	$\hat{Y} = 7762 + 15,39^{**} N$	0,91
Set - Nov	8.176 a	9.924 a	9.916 a	11.317 a	$\bar{X} = 9833$	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

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

O incremento da massa de forragem com a aplicação de adubo nitrogenado foi consequência, dentre outros fatores, do maior número de perfilhos nos pastos com maiores níveis desse insumo. Realmente, em trabalho na mesma área e durante o mesmo período experimental, FAGUNDES *et al.* (2005b) observaram que a densidade populacional de perfilhos aumentou de 1.428 para 2.142 perfilhos/m² quando a dose de adubo incrementou de 75 para 300 kg ha⁻¹ de N. Em outros trabalhos de pesquisa, também se tem verificado que o nitrogênio assume papel importante no crescimento e na produção das plantas forrageiras, pois seu suprimento eleva o número de perfilhos por planta (ALEXANDRINO *et al.*, 1999; GARCEZ NETO *et al.*, 2002; BAHMANI *et al.*, 2002). NABINGER (1997) atribuiu o efeito positivo do nitrogênio sobre o perfilhamento à maior rapidez de formação de gemas axilares e à iniciação dos perfilhos correspondentes.

Outro fator que poderia contribuir para o aumento da massa de forragem em pastos sob altas doses de nitrogênio é o maior peso dos perfilhos nessas condi-

ções (SANTOS *et al.*, 2009). Entretanto, provavelmente, esse fato não ocorreu no presente trabalho, porque todos os pastos foram mantidos com mesma altura média (20 cm), o que fez com que o tamanho dos perfilhos fosse similar em todos os piquetes e em todos os pontos de amostragem.

É importante ressaltar, ainda, que o incremento da massa de forragem em função da dose de N no período de maio a agosto (Tabela 2) também pode ter sido consequência da ausência de animais nos piquetes, condição necessária para manter a altura média do pasto próxima de 20 cm nesta época do ano com condições ambientais mais restritivas ao crescimento do pasto (Tabela 1). Com isso, é possível que o crescimento do capim-braquiária, embora de menor magnitude, tenha sido influenciado positivamente pelo nitrogênio, devido aos efeitos residuais diferenciados das doses de N aplicadas nos meses anteriores. Esse fato pode ter sido potencializado pela ausência de pastejo nos piquetes, que garantiu que o crescimento ocorrido nesses meses não fosse consu-

mido pelos bovinos, o que aumentou a massa de forragem nos pastos submetidos às maiores doses de N.

Quanto à dose de nitrogênio, não se observou influência ($P>0,05$) dos períodos de avaliação sobre a massa de forragem (Tabela 2), o que também pode ser atribuído à manutenção da altura média do pasto constante (20 cm) em todos os períodos de avaliação. Isso pode ter contribuído para garantir a cobertura vegetal relativamente uniforme na pastagem durante os períodos avaliados.

Além de caracterizar a massa de forragem, tam-

bém é relevante conhecer a participação relativa dos seus componentes morfológicos. Nesse sentido, verificou-se que, de modo geral, a porcentagem de lâmina foliar verde (LFV) foi superior ($P<0,05$) nos períodos de fevereiro/abril e de setembro/novembro em relação à do período de maio/agosto (Tabela 3). Este resultado, provavelmente, foi devido às condições ambientais variáveis durante o ano. De fato, nos períodos de fevereiro/abril e de setembro/novembro, a precipitação, a temperatura e a insolação foram mais favoráveis (Tabela 1) e estimularam o crescimento foliar da planta, o que aumentou a participação relativa deste componente morfológico no pasto.

Tabela 3. Porcentagem de lâmina foliar verde na massa de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em função das doses de nitrogênio durante os períodos de avaliação

Período	Dose de Nitrogênio (Kg ha ⁻¹)				Equação	R ²
	75	150	225	300		
Fev - Abr	14,86 ab	16,18 ab	19,02 a	20,81 b	$\hat{Y} = 12,55 + 0,027^{**}N$	0,98
Mai - Ago	11,71 b	11,07 b	11,01 b	16,39 b	$\bar{X} = 12,54$	-
Set - Nov	19,57 a	19,95 a	22,67 a	27,80 a	$\bar{X} = 22,50$	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

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

Por outro lado, no período de maio/agosto, as condições ambientais adversas ao crescimento da planta forrageira (Tabela 1) resultaram em menor crescimento foliar e, com efeito, em menor contribuição da lâmina foliar verde no pasto. Em verdade, os processos de formação e crescimento de folhas e perfilhos são sensíveis às condições climáticas desfavoráveis (FAGUNDES *et al.*, 2006; MORAIS *et al.*, 2006), porque a divisão e, principalmente, o crescimento das células são sensíveis ao turgor celular (LUDLOW e NG, 1977), que é prejudicado pelo déficit hídrico no solo, condição típica do inverno.

Salienta-se, ainda, que no período de fevereiro/abril também ocorreu o parcelamento da adubação nitrogenada, o que também estimulou o crescimento de folhas no pasto de capim-braquiária, e inclusive proporcionou resposta linear positiva ($P<0,05$) das doses de nitrogênio na porcentagem de LFV (Tabela 3).

Adicionalmente, no período de setembro/novembro, podem ter ocorrido os efeitos residuais do nitrogênio aplicado anteriormente, bem como ter havido maior reciclagem interna deste nutriente na planta, o que concorre para maior crescimento foliar no pasto.

Realmente, no início da época das águas, ocorre maior translocação de nutrientes dos órgãos em senescência para aqueles em desenvolvimento na planta (FAGUNDES *et al.*, 2006). Dessa forma, com o aumento da temperatura, radiação solar e umidade do solo no início da primavera (Tabela 1), as folhas podem ter iniciado imediatamente a senescência para prover nutrientes e, conseqüentemente, auxiliar a expansão das novas folhas. De fato, existe a possibilidade de 50% do carbono e 80% do nitrogênio serem reciclados a partir das folhas senescentes e serem utilizados pela planta para a síntese de tecidos foliares (LEMAIRE e AGNUSDEI, 2000).

O aumento da porcentagem de lâmina foliar verde em resposta à dose de nitrogênio no período de fevereiro/abril (Tabela 3) pode estar relacionado ao efeito deste nutriente no aumento da duração de vida da folha e no incremento das taxas de aparecimento e de alongamento foliar (ALEXANDRINO *et al.*, 1999; GARCEZ NETO *et al.*, 2002; FAGUNDES *et al.*, 2006).

Esse resultado demonstra que a adubação nitrogenada tem potencial de elevar a densidade de folha verde no pasto, resultando em melhoria no seu valor nutritivo (SANTOS *et al.*, 2008) e na sua estrutura,

o que pode ter efeito positivo no consumo e no desempenho do animal (EUCLIDES *et al.*, 2000). Em verdade, pequena diferença quanto à percentagem de folha verde no pasto pode ter efeito expressivo sobre a produção animal (LAREDO e MINSON, 1975).

Com relação à percentagem de colmo verde do capim-braquiária, observou-se incremento desse componente morfológico com o aumento da dose de nitro-

gênio, com efeito significativo ($P < 0,05$) em fevereiro/abril (Tabela 4). O nitrogênio estimula o crescimento vegetal, incluindo o crescimento do colmo (FAGUNDES *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2009), que é bastante acentuado em gramíneas forrageiras tropicais (SBRISSIA e DA SILVA, 2001).

Nas gramíneas tropicais, o crescimento do pseudocolmo ocorre precocemente, ainda durante o

Tabela 4. Percentagem de colmo verde na massa de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em função das doses de nitrogênio durante os períodos de avaliação

Período	Dose de Nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Equação	R ²
	75	150	225	300		
Fev – Abr	29,77 a	35,87 a	40,22 a	45,15 a	$\hat{Y} = 25,13 + 0,067^{**}N$	0,99
Mai – Ago	24,29 ab	24,67 b	21,82 b	31,37 b	$\bar{X} = 25,54$	-
Set – Nov	18,84 b	20,47 b	22,66 b	29,54 b	$\bar{X} = 22,88$	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

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

estádio vegetativo (SBRISSIA e DA SILVA, 2001), podendo resultar em pior valor nutritivo da forragem (SANTOS *et al.*, 2008) e na formação de estrutura de pasto desfavorável ao comportamento ingestivo e ao consumo animal (CARVALHO *et al.*, 2001). Contudo, é importante sublinhar que o colmo do capim-braquiária tem diâmetro reduzido e, assim, seu possível efeito prejudicial ao consumo animal deve ser minimizado, quando comparado ao de plantas forrageiras que possuem colmos de maior diâmetro, como a maioria das espécies do gênero *Panicum* e *Pennisetum*.

Em geral, os maiores valores de percentagem de colmo verde ocorreram em fevereiro/abril (Tabela 4), o que pode estar relacionado ao maior florescimento do capim-braquiária nesta época (MORAIS *et al.*, 2006). Em estágio reprodutivo, o perfilho possui intenso alongamento do colmo (SANTOS *et al.*, 2009), o que aumenta a participação deste componente morfológico no pasto. Nas demais épocas, a percentagem de col-

mo verde manteve-se em patamares mais baixo (Tabela 4), o que pode ser atribuído ao adequado manejo do pastejo a que os pastos foram submetidos.

A relação entre as massas de lâmina foliar verde e colmo verde (LFV/CV) do capim-braquiária foi influenciada somente pelo período de avaliação, com maiores valores ($P < 0,05$) em setembro/novembro (Tabela 5). Esse fato, provavelmente, se deve à alta renovação de perfilhos basilares ocorrida no pasto durante este período (MORAIS *et al.*, 2006), que resultou em elevado número de perfilhos jovens no pasto, que possuem maior relação LFV/CV (SANTOS *et al.*, 2009).

De outro modo, de fevereiro a agosto, a menor renovação de perfilhos no pasto (MORAIS *et al.*, 2006) resultou em maior presença de perfilhos mais velhos no pasto, que normalmente apresentam pseudocolmo de maior peso e comprimento (SANTOS *et al.*, 2009), o que conferiu ao pasto menor relação LFV/CV.

Tabela 5. Relação entre as massas de lâmina foliar verde e colmo verde em pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em função das doses de nitrogênio durante os períodos de avaliação

Período	Dose de Nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Equação
	75	150	225	300	
Fev – Abr	0,49 b	0,45 b	0,47 b	0,46 b	$\bar{X} = 0,47$
Mai – Ago	0,50 b	0,46 b	0,52 b	0,52 b	$\bar{X} = 0,50$
Set – Nov	1,03 a	0,98 a	1,01 a	0,94 a	$\bar{X} = 0,99$

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

A ausência ($P>0,05$) de efeito do nitrogênio na relação LFV/CV dos pastos de capim-braquiária pode ser atribuída ao fato da altura média dos pastos ter sido mantida constante em aproximadamente 20 cm. Dessa forma, infere-se que, com esse manejo do pastejo, houve adequado controle do alongamento do colmo do capim-braquiária, indicando que esse manejo foi apropriado. Realmente, em pastos adubados, é comum o aumento do alongamento e da participação relativa do colmo na forragem (OLIVEIRA, 2002), caso ajustes no manejo do pastejo não sejam realizados (FONSECA *et al.*, 2008).

No tocante à percentagem de tecido senescente no

pasto de capim-braquiária, o efeito da adubação nitrogenada foi linear negativo ($P<0,01$) no período de fevereiro/abril, porém nos outros dois períodos não houve influência ($P>0,05$) do adubo nitrogenado (Tabela 6). Conforme explicitado anteriormente, é possível que a maior disponibilidade de nitrogênio no solo dos pastos adubados com maiores doses tenha resultado em superior duração de vida das folhas do capim-braquiária (GARCEZ NETO *et al.*, 2002). Em adição, neste período, a sobrevivência dos perfilhos não foi alterada pela adubação nitrogenada (MORAIS *et al.*, 2006). Esses fatores explicam a menor participação de tecido senescente no pasto sob maior nível de adubo nitrogenado.

Tabela 6. Percentagem de tecido senescente na massa de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em função das doses de nitrogênio durante os períodos de avaliação

Período	Dose de Nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Equação	R ²
	75	150	225	300		
Fev – Abr	55,35 a	47,94 b	40,75 b	34,03 b	$\hat{Y} = 62,31 - 0,094^{**}N$	0,99
Mai – Ago	63,99 a	64,25 a	67,16 a	52,23 a	$\bar{X} = 61,91$	-
Set – Nov	61,58 a	59,57 ab	57,67 a	42,65 ab	$\bar{X} = 54,61$	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

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

O efeito do período sobre a percentagem de tecido senescente (TS) no pasto foi variável de acordo com a dose de nitrogênio aplicada (Tabela 6), caracterizando interação entre meses do ano e a dose de nitrogênio. Em verdade, quando aplicaram-se 75 kg ha⁻¹ de N, a participação de TS no pasto não variou entre os meses do ano. Contudo, quando foram aplicadas doses acima de 150 kg ha⁻¹ de N, o percentual de TS foi geralmente inferior no período de fevereiro/abril em comparação aos demais períodos (Tabela 6).

Os maiores percentuais de tecido senescente no pasto durante maio/agosto pode ser justificado pelas condições climáticas desfavoráveis ao crescimento da planta forrageira no inverno (Tabela 1). Nesta estação, é possível que a *B. decumbens* antecipe a morte de perfilhos e a redução da área foliar pela aceleração da senescência das folhas mais velhas a fim de limitar sua superfície transpirante e retardar o agravamento da deficiência hídrica (MORALES, 1998) e com isso, há aumento na participação relativa de tecido senescente no pasto (Tabela 6).

Nos meses subsequentes, de setembro a novembro, o percentual de tecido senescente no pasto continuou alto (Tabela 6), o que pode ter sido decorrência

da maior taxa de senescência foliar nesse período de primavera, conforme discutido anteriormente. Corroborando esse argumento, WILSON e 'T MANNETJE (1978), constataram aumento da senescência foliar em *Panicum maximum* e *Cenchrus ciliaris* submetidos ao intenso estresse hídrico, seguido de períodos úmidos, uma condição ambiental comum no início da primavera.

Para uma avaliação integrada dos resultados, relacionaram-se as médias gerais das massas e das composições morfológicas dos pastos, obtidas durante todo o período experimental, em função da dose de nitrogênio (Tabela 7). Observou-se que o aumento na dose de adubo nitrogenado aumentou ($P<0,01$) a massa de forragem, bem como melhorou a sua composição morfológica, na medida em que o nitrogênio diminuiu ($P<0,01$) o percentual de tecido senescente e incrementou ($P<0,01$) a participação relativa de lâmina foliar verde e do colmo verde no pasto.

Dentre os componentes morfológicos e com base nos coeficientes angulares das equações, observou-se que o tecido senescente foi o mais influenciado pela adubação nitrogenada, seguido pelo colmo verde e pela folha verde (Tabela 7). Além disso, todos os coe-

Tabela 7. Massa de forragem, percentagens de folha verde, colmo verde e tecido senescente em pastagens de *B. decumbens* cv. Basilisk em função das doses de nitrogênio durante todo o período experimental

Característica	Dose de Nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Equação	R ²
	75	150	225	300		
Folha verde	15,38	15,73	17,56	21,67	$\hat{Y} = 12,41 + 0,027^{**}N$	0,86
Colmo verde	24,30	27,00	28,23	35,35	$\hat{Y} = 20,12 + 0,045^{**}N$	0,87
Tecido senescente	60,31	57,25	54,19	42,97	$\hat{Y} = 67,45 - 0,073^{**}N$	0,88
Massa de forragem	8497	10444	10852	11555	$\hat{Y} = 7942 + 12,773^{**}N$	0,89

** Significativo pelo teste t (P<0,01).

ficientes angulares das equações foram de magnitude reduzida, indicando que a adubação nitrogenada foi pouco efetiva em alterar a composição morfológica do pasto, o que, provavelmente, foi devido à manutenção de todos os pastos com mesma altura média.

A conjugação desses resultados (Tabela 6) permite deduzir que os pastos adubados e com adequado manejo do pastejo possuem boa cobertura do solo e adequado percentual de lâmina foliar viva, que é o componente morfológico capaz de interceptar a luz e prover fotossimilados para a planta, o que contribui para garantir sua perenidade no pasto. Com isso, a adubação nitrogenada também melhora a estrutura do pasto para o ruminante, especialmente quando este é submetido aos critérios adequados de manejo do pastejo sob lotação contínua.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada aumenta a massa de forragem e melhora a estrutura do pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejada sob lotação contínua e manejada com mesma altura média.

A estrutura do pasto de *B. decumbens* sob lotação contínua é influenciada pela adubação nitrogenada e épocas do ano.

No pasto de *B. decumbens*, durante os meses de inverno, o percentual de lâmina foliar verde é baixo e o de tecidos senescentes, é alto; nos meses de primavera, os percentuais de lâmina foliar verde e de tecidos senescentes são altos; e nos meses do outono, há maior participação de colmo verde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E. et al. Efeito da adubação nitrogenada e da frequência de corte na rebrotação da *Brachiaria brizantha*

cv. Marandu. II-características morfogênicas e estruturais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1999. p. 287-290.

BAHMANI, I. et al. Flowering propensity of two New Zealand perennial ryegrass cultivars originating from different ecotypes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 45, p.129-137, 2002.

CARVALHO, P.C.F. 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.

CAVALCANTE, M.A.B. **Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas.** 2001, 64f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

CHAPMAN, D.F., LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M.J. (ed.). **Grasslands for Our World.** Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-64.

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

EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.

FAGUNDES, J.L. et al. Índice de área foliar, densidade de perfilhos e acúmulo de forragem em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 62, n. 2, p.125-133, 2005a.

FAGUNDES, J.L. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pes-**

- quisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n.4, p.397-403, 2005b.
- FAGUNDES, J.A. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n.1, p.21-29, 2006.
- FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J.A. Adubação de pastagens no Brasil: uma análise crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2008. p.295-334.
- GARCEZ NETO, A.F. et al. Respostas Morfológicas e Estruturais de *Panicum Maximum* cv. Mombaça sob diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada e Alturas de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.5, 2002. p.1890-1900.
- GRASELLI, L.C.P. et al. Características morfológicas e estruturais de um relvado de *B. decumbens* sob lotação contínua. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD ROM.
- LEMAIRE, G., AGNUSDEI, M. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIER, G., HODGSON, J., MORAES, A., et al. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Londres, CAB International, 2000.
- LAREDO, M.A.; MINSON, D.J. The voluntary intake digestibility and retention time by sheep of leaf and stem fractions of five grasses. **Australian Agricultural Research**, v. 24, p. 875- 883, 1975.
- LUDLOW, M.M.; NG, T.T. Leaf elongation rate in *Panicum maximum* var. *trichoglume* following removal of water stress. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 42, p.263-272, 1977.
- MORAIS, R.V. et al. Demografia de perfilhos basiliares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.2, p.380-388, 2006.
- MORALES, A.A. **Morfogênese e repartição de carbono em *Lotus corniculatus* L cv. São Gabriel sob o efeito de restrições hídricas e luminosas**. 1998, 74 f. Tese (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- MOREIRA, L.M. et al. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.9, p.1675-1684, 2009.
- NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A.M., Moura, J.C., Faria, V.P. (Eds.) Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 14., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.231-251.
- OLIVEIRA, M.A. **Características morfofisiológicas e valor nutritivo de gramíneas forrageiras do gênero *Cynodon* sob diferentes condições de irrigação, fotoperíodo, adubação nitrogenada e idades de rebrota**. 2002, 142f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.
- 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.
- SANTOS, M.E.R. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 65, n.4, p.303-311, 2008.
- SBRISSIA, A.F.; 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, 2001. p.731-754
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.1. Viçosa: UFV, 2003. (Apostila).
- WILSON, J.R., MANNETJE, L. 't Senescence and digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 29, n.3, p.503-516, 1978.