

# MORFOGÊNESE, CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E ACÚMULO DE FORRAGEM EM PASTAGEM DE *Cynodon dactylon*, EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO

DOMINGOS SÁVIO CAMPOS PACIULLO<sup>1</sup>, LUIZ JANUÁRIO MAGALHÃES AROEIRA<sup>2</sup>,  
MIRTON JOSÉ FROTA MORENZ<sup>2</sup> E ALEXANDRE BRYAN HEINEMANN<sup>1</sup>

1. Embrapa Gado de Leite/Núcleo Centro-Oeste – Embrapa Arroz e Feijão – dscp@terra.com.br – alexbh@cnpaf.embrapa.br  
2. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. laroeira@cnppl.embrapa.br

## RESUMO

Foram avaliadas as características morfogênicas e estruturais e o acúmulo de biomassa foliar em uma pastagem de capim-coastcross-1, manejada sob lotação rotacionada com vacas em lactação, nas estações do ano. As avaliações foram feitas em outubro–novembro de 2000 (primavera) e fevereiro–março (verão), maio–junho (outono) e julho–agosto de 2001 (inverno), segundo o delineamento de blocos casualizados, com seis repetições. Durante o período de descanso do piquete, foram identificados perfilhos para observações do alongamento, aparecimento e senescência foliares. A densidade de perfilhos foi estimada por respectiva contagem em área de 0,09 m<sup>2</sup>. A taxa de

acúmulo de biomassa foliar foi obtida multiplicando-se o acúmulo/perfilho pela densidade de perfilhos. A taxa de alongamento foliar foi maior no verão, enquanto a taxa de aparecimento foliar e o número de folhas/perfilho, na primavera. O número de perfilhos não variou com a estação (valor médio de 2.770/m<sup>2</sup>). O acúmulo de biomassa senescente foi proporcional ao acúmulo de biomassa de folhas. A taxa de acúmulo de folhas foi maior no verão e apresentou estreita relação com a taxa de alongamento de folhas. O uso da taxa de alongamento foliar e da densidade de perfilhos, para obtenção das taxas de acúmulo de biomassa foliar, superestimou os valores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alongamento foliar, aparecimento foliar, perfilhamento, produção de forragem, senescência.

## ABSTRACT

MORPHOGENESIS, STRUCTURAL TRAITS AND HERBAGE ACCUMULATION IN *CYNODON DACTYLON* PASTURE, DURING DIFFERENT SEASONS OF YEAR

The morphogenetic and structural traits and rate of dry matter of leaf blades accumulation were evaluated in a coast-cross-1 pasture under rotational grazing with lactating cows. The measurements were made during the spring of 2000 (October-November) and summer (February-March), autumn (May-June) and winter (July-August) of 2001. The study was conducted under a completely randomized block design with six replications. Tillers were identified during the rest period of paddocks for observations of the rates of elongation, appearance and senescence of leaf blades. Tiller density was estimated in a area of 0.09 m<sup>2</sup>. The rate of dry matter of leaf blades accumulation was estimated

multiplying the dry matter accumulation per tiller by tillers number per area. Higher values of leaf elongation rate were observed during the summer and of leaf appearance rate and number of leaves per tiller, during the spring. The number of tillers per area did not vary with seasons and showed average valued of 2,770/m<sup>2</sup>. The accumulation of senescent biomass was proportional to accumulation of leaf biomass. The rate of dry matter accumulation was higher during the summer and showed strong relationship with leaf elongation rate. The results suggest overestimated values of dry matter accumulation, when estimated by morphogenetic and structural traits (leaf elongation rate  $\times$  tiller density).

**KEY WORDS:** Herbage production, leaf appearance, leaf elongation, senescence, tillering.

## INTRODUÇÃO

O pasto é a principal fonte de alimento de grande parte dos bovinos criados em sistemas de pecuária de leite ou de corte, principalmente em regiões tropicais. Entre as espécies utilizadas para formação de pastagens destaca-se o capim-coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) pela sua elevada produção de matéria seca e bom valor nutritivo (HERRERA et al., 1986). Resultados obtidos por VILELA et al. (1996) indicaram que o sistema de pastejo em capim-coastcross-1 é alternativa viável para a intensificação da produção de leite.

Entretanto, as informações de manejo do pasto do capim-coastcross-1 ainda são escassas, principalmente em condições brasileiras (CARNEVALLI & SILVA, 1999), do que resulta o baixo uso dessa gramínea em sistemas de pastejo (VILELA, 1996). Conhecimentos básicos sobre a resposta ecofisiológica e sobre as variáveis morfológicas que determinam o acúmulo e morte dos tecidos da planta, em diferentes estações do ano, podem auxiliar na recomendação do manejo mais apropriado da pastagem, principalmente em relação ao período de ocupação e descanso.

Após o corte ou pastejo, a produção de forragem em pastagens é garantida pelos processos de aparecimento e crescimento de folhas e perfilhos. Por isso, as variáveis morfológicas, taxas de aparecimento e alongamento de folhas e tempo de vida das folhas são importantes parâmetros no estabelecimento de modelos de manejo da pastagem (PARSONS & PENNING, 1988). Tais variáveis apresentam estreita correlação com o rendimento forrageiro, sendo usadas como critério de seleção em trabalhos de melhoramento genético (HORST et al., 1978) e em estudos para avaliar os efeitos dos fatores de meio sobre a produtividade das gramíneas (GRANT & MARRIOT, 1994).

Sob ação de fatores do ambiente, como luz, temperatura, água e nutrientes, as variáveis morfológicas determinam as características estruturais do relvado, sendo as principais o número e tamanho das folhas e a densidade de perfilhos (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993). Além de definirem o índice de área foliar da pastagem, as características estruturais apresentam alta correlação com

as variáveis relacionadas ao consumo, sendo importante fator na avaliação do valor nutritivo da pastagem (CARVALHO et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das estações do ano sobre as variáveis morfológicas e estruturais do pasto, bem como sobre a taxa de acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-coastcross-1, sob pastejo rotativo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Gado de Leite, no município de Coronel Pacheco, MG. Foi usada uma área de pastagem de capim-coastcross-1, dividida em piquetes medindo 470 m<sup>2</sup> e manejada segundo o método de lotação rotacionada com vacas da raça Holandesa em lactação. A pastagem foi estabelecida em 1992, sendo, a partir desse ano, usada para avaliação do consumo e da produção de leite de vacas em regime de pastejo. Para o presente estudo, os animais mantidos na área experimental cumpriram apenas a função de agentes desfoliadores. O cronograma de pastejo utilizado durante o experimento já estava pré-definido de acordo com o sistema de rotação vigente e constituiu-se em um dia de ocupação/piquete e período de descanso variando de 25 a 30 dias, durante as estações de verão, outono e primavera e de 30 a 35 dias, no inverno. A pastagem foi fertilizada com doses de 200 kg de N e de K<sub>2</sub>O e 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por hectare/ano, divididas em aplicações bimestrais. Na época da seca, o experimento foi irrigado por aspersão, a cada quinze dias. Cada irrigação correspondeu a uma lâmina d'água de 30 a 40 mm.

As principais variáveis climáticas observadas durante os períodos de avaliação são apresentadas na Tabela 1.

O estudo de morfogênese, feito segundo o delineamento de blocos casualizados, com seis repetições, teve como objetivo verificar o efeito da estação do ano sobre as variáveis morfológicas e estruturais do pasto. Para isso, foram realizadas avaliações durante os meses de outubro–novembro (primavera) de 2000 e fevereiro–março (verão), maio–junho (outono) e julho–agosto (inverno) de 2001.

Para se estimar as taxas de aparecimento,

alongamento (MAZZANTI et al., 1994) e senescência (MAZZANTI & LEMAIRE, 1994) de folhas, foram identificados em três piquetes dois grupos de seis perfilhos, espaçados de 20 cm, em um

mesmo alinhamento. Cada repetição foi constituída pelo valor médio dos seis perfilhos de cada alinhamento, totalizando seis repetições (dois grupos de perfilhos/piquete  $\times$  três piquetes).

**TABELA 1.** Variáveis climáticas observadas durante o período experimental

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)		
		Máxima	Mínima	Média
Setembro/2000	106,6	25,8	15,4	19,8
Outubro/2000	51,1	30,8	17,7	23,3
Novembro/2000	178,7	27,7	18,8	22,4
Dezembro/2000	252,2	29,9	19,6	23,9
Janeiro/2001	133,1	31,2	19,5	24,5
Fevereiro/2001	75,0	32,7	19,6	25,0
Março/2001	234,8	31,2	18,7	23,7
Abril/2001	15,7	30,4	17,3	22,8
Mai/2001	36,9	26,9	14,4	19,7
Junho/2001	0,0	26,6	12,7	18,4
Julho/2001	1,5	26,4	10,5	17,2
Agosto/2001	7,3	27,5	11,9	18,2

A lâmina foliar foi medida em seu comprimento até sua completa expansão, ou seja, até o aparecimento da lígula. O comprimento da lâmina emergente foi medido do seu ápice até a lígula da última folha expandida, até que sua lígula se tornasse visível. As observações foram feitas a cada três ou quatro dias. Foi definido como data de aparecimento foliar o dia em que se observou a exposição da lígula e data de morte quando todo seu comprimento se apresentava necrosado (PACIULLO et al., 2003). A duração de vida de uma folha foi dada como o número de dias de sua expansão completa até a morte. Tais observações e registros, realizados durante o período de descanso, iniciaram-se após a saída dos animais do piquete pastejado e se repetiram em cada ciclo de pastejo, até a próxima utilização do pasto.

Estimaram-se, por intermédio dos valores registrados, as taxas de aparecimento, alongamento e senescência de folhas por perfilho. Foi possível caracterizar, também, o número de folhas totais e vivas por perfilho. A taxa de alongamento foliar (TalF – mm/dia.perfilho) foi obtida dividindo-se a diferen-

ça entre o comprimento total final de lâminas foliares e comprimento total inicial, pelo número de dias envolvidos na avaliação (período de descanso do piquete). A taxa de aparecimento de folhas (TapF – folhas/dia.perfilho) foi calculada pela divisão do número de folhas totalmente expandidas (lígula exposta) surgidas por perfilho pelo número de dias envolvidos. O inverso da TapF estimou o intervalo de tempo, em dias, para aparecimento de folhas no perfilho (filocrono). A taxa de senescência foliar (mm/dia.perfilho) foi calculada dividindo-se o comprimento final total do tecido senescente, pelo número de dias envolvidos.

O acúmulo de biomassa foliar foi obtido a partir das estimativas da densidade de perfilhos totais e das taxas de alongamento e senescência de folhas, conforme BIRCHAM & HODGSON (1983). Amstras de lâminas foliares, emergentes, expandidas e senescentes, após medição de seus comprimentos, foram secas em estufa a 65° C e pesadas, a fim de se estabelecer o índice gravimétrico, ou seja, o fator de conversão entre comprimento e peso seco de lâmina foliar (mm de lâmina foliar/perfilho transformado em

mg de MS de lâmina foliar/perfilho) segundo MAZZANTI et al. (1994). Esse procedimento permitiu estimativas das taxas de crescimento e senescência de folhas por hectare (kg/dia). A produção de biomassa foi estimada pela contribuição do crescimento foliar (alongamento foliar  $\times$  população de perfilhos  $\times$  índice gravimétrico  $\times$  dias de crescimento), enquanto o acúmulo de biomassa senescente pela contribuição da senescência foliar (senescência foliar  $\times$  população de perfilhos  $\times$  índice gravimétrico  $\times$  dias de crescimento).

Para estimativa da densidade de perfilhos foi usado quadrado de 30 cm de lado, lançado ao acaso, três vezes em cada piquete, ao final do período de descanso da pastagem. A cada lançamento, os perfilhos existentes no interior do quadrado foram cortados ao nível do solo e armazenados em sacos de papel. Em seguida, as amostras foram levadas ao laboratório, onde foi realizada a contagem do número de perfilhos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de aparecimento de folhas variou ( $P < 0,01$ ) com a estação do ano (Tabela 1). Maior valor correspondeu ao crescimento de primavera, intermediários ao de verão e outono e menor, ao de inverno. Como consequência desse comportamento, foram observados intervalos para aparecimento

de folhas de 3,1; 3,7; 4,1 e 4,5 dias/folha, respectivamente para as estações da primavera, verão, outono e inverno. Esses valores de filocrono são próximos daqueles apresentados por CARNEVALLI & SILVA (1999) e PINTO et al. (2001) para Coastcross e Tifton 85 (3,0 a 5,0 dias/folha), durante as estações da primavera, verão e outono. Entretanto, valores médios de filocrono maiores (7,5 a 9,3 dias/folha) que os do presente estudo foram constatados pelos mesmos autores, durante o inverno. Segundo MORALES et al. (1997), a diminuição da disponibilidade de água no solo reduz a emissão de folhas novas. A ausência da irrigação nos estudos de CARNEVALLI & SILVA (1999) e PINTO et al. (2001) pode explicar os maiores valores observados durante o inverno. A pastagem avaliada neste estudo foi irrigada durante os meses de menor precipitação pluviométrica, o que contribuiu para maior estabilidade nos valores de filocrono ao longo das estações.

A taxa de alongamento de folhas variou ( $P < 0,05$ ) com a estação do ano (Tabela 2). O maior valor foi observado durante o verão, relativamente às demais estações, que não diferiram entre si. Em geral, a taxa de alongamento de folhas aumenta com a luminosidade (PARSONS et al., 1983), a temperatura (GASTAL et al., 1992) e com a disponibilidade hídrica (ANDRADE, 2001). Isso explica os maiores valores encontrados durante o verão, quando, principalmente, as temperaturas foram mais altas do que nas demais estações (Tabela 1).

**TABELA 2.** Características morfogênicas de uma pastagem de capim coastcross-1, de acordo com a estação do ano.

Característica morfogênica*	Estação de crescimento				CV(%)	Média
	Verão	Outono	Inverno	Primavera		
TapF (folhas/dia.perfilho)	0,270 <sup>b</sup>	0,242 <sup>b</sup>	0,223 <sup>b</sup>	0,327 <sup>a</sup>	10,8	0,265
IapF (dias/folha)	3,7 <sup>b</sup>	4,2 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>a</sup>	3,1 <sup>c</sup>	10,9	3,8
TalF (mm/dia.perfilho)	31,3 <sup>a</sup>	23,2 <sup>b</sup>	18,5 <sup>b</sup>	24,5 <sup>b</sup>	17,4	24,4
Vida útil (dias)	25,5 <sup>a</sup>	25,2 <sup>a</sup>	26,6 <sup>a</sup>	24,2 <sup>a</sup>	11,6	25,3

\* TapF = taxa de aparecimento de folhas; IapF = intervalo de aparecimento de folhas; TalF = taxa de alongamento de folhas.

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

As diferenças entre o menor e o maior valor foram de 70% para a taxa de alongamento e 46% para a taxa de aparecimento de folhas (Tabela 2). A maior variação na taxa de alongamento em decorrência da estação do ano condiz com a observação de que a temperatura sob a qual a planta se desenvolve tem maior influência sobre a taxa de alongamento de folhas do que sobre sua taxa de aparecimento (MARASCHIN, 1995). Reconhece-se que a baixa precipitação pluviométrica durante o inverno (Tabela 1) poderia exercer efeito negativo sobre as variáveis morfogênicas (NABINGER & PONTES, 2001). Entretanto, é provável que esse efeito tenha sido diminuído pela irrigação, que aumentou a disponibilidade hídrica do solo durante os meses de menor precipitação pluviométrica.

A duração média de vida das folhas é o determinante do equilíbrio entre o fluxo de crescimento e o fluxo de senescência. A vida útil das folhas, estimada a partir dos valores de suas taxas de aparecimento e número de folhas vivas por perfilho (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993), não variou ( $P > 0,05$ ) com a estação do ano (Tabela 2), sendo o valor médio de 25,3 dias. Este valor está próximo dos períodos de descanso adotados durante as estações de verão, outono e primavera (média de 27 dias). De fato, OLIVEIRA et al. (2000) sugeriram adoção de cortes de *Cynodon* sp. a intervalos médios de 28 dias, com o objetivo de maximizar a eficiência de uso da forragem produzida, a fim de prevenir maiores perdas por senescência e morte de folhas.

Durante a primavera foi observado maior ( $P < 0,05$ ) número de folhas totais de menor tamanho, o que está associado à maior taxa de aparecimento de folhas nessa estação (Tabela 3). Por outro

lado, folhas crescidas no verão, sob temperaturas mais elevadas, apresentaram maior tamanho, devido, principalmente, à mais alta taxa de alongamento foliar (Tabela 3).

Enquanto o processo de senescência e morte das folhas de mais baixo nível de inserção não se instala, o número de folhas vivas é igual ao número de folhas expandidas. Entretanto, em consequência da intensificação desse processo, o número de folhas vivas do perfilho torna-se progressivamente menor que o número de folhas expandidas, tendendo a estabilizar-se em torno de um valor constante. No presente estudo, é provável que o número de folhas vivas por perfilho não tivesse se estabilizado ao final do período de descanso da pastagem, considerando que o maior comprimento das últimas folhas expandidas compensaria a área foliar perdida por senescência e morte das primeiras folhas (GOMIDE, 2001). De fato, o processo de senescência de folhas expandidas ao início do período de descanso da pastagem iniciou-se a partir do 22º dia após a ocupação do piquete, em folhas de menor comprimento, localizadas nos níveis de inserção mais baixos do perfilho.

Apesar das diferenças de grande magnitude, a densidade populacional de perfilhos não variou ( $P > 0,05$ ) com as estações do ano, apresentando valor médio de 2.770 perfilhos/m<sup>2</sup> (Tabela 3). Os valores de densidade populacional tenderam a se elevar durante a primavera, mantiveram-se altos durante as estações de verão e outono e decresceram no inverno. Esse padrão reflete a melhoria das condições ambientais durante a primavera e o verão e a posterior queda da temperatura e da luminosidade durante o inverno.

**TABELA 3.** Características estruturais de uma pastagem de capim coastcross-1, de acordo com a estação do ano.

Característica estrutural	Estação de crescimento				CV (%)	Média
	Verão	Outono	Inverno	Primavera		
Número de folhas totais	7,3 <sup>b</sup>	6,8 <sup>b</sup>	6,2 <sup>b</sup>	9,3 <sup>a</sup>	11,0	7,4
Número de folhas vivas	6,9 <sup>ab</sup>	6,1 <sup>b</sup>	5,9 <sup>b</sup>	7,8 <sup>a</sup>	11,4	6,7
Tamanho da folha (mm)	115,9 <sup>a</sup>	96,4 <sup>ab</sup>	83,1 <sup>bc</sup>	74,6 <sup>c</sup>	14,3	92,5
Número de perfilhos/m <sup>2</sup>	2975 <sup>a</sup>	3021 <sup>a</sup>	2157 <sup>a</sup>	2428 <sup>a</sup>	27,6	2645

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

CARNEVALLI & SILVA (1999) relataram densidade populacional média de 5.000 perfilhos/m<sup>2</sup> em pastagem de capim-coast-cross-1, manejada com resíduo pós-pastejo de 5 cm de altura. Os menores valores obtidos no presente estudo, em relação aos dos autores citados, podem ser atribuídos aos resíduos mais altos (25-30 cm) deixados após a saída dos animais dos piquetes pastejados. Alguns estudos mostraram a existência de relação inversa entre a altura do pasto e a densidade populacional de perfilhos (BIRCHAM & HODGSON, 1983; CARVALHO et al., 2000, 2001). Tal relação deve-se a um mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos, existente em comunidades de plantas, em que os pastos mantidos baixos apresentam maior população de perfilhos menores em relação aos pastos mantidos altos (MATTHEW et al., 1995). Por outro lado, GOMIDE et al. (1997) e GRASSELLI et al. (2000) constataram que a densidade de perfilhos do capim-braquiária, sob pastejo simulado ou com novilhos, não variou com a altura do pasto.

As taxas de crescimento de folhas foram estimadas, durante o período de descanso da pastagem, a partir das taxas de alongamento de folhas e das densidades de perfilhos. Maior valor ( $P < 0,05$ ) foi observado durante o verão, o que pode ser explicado pelas melhores condições de crescimento observadas durante esta estação. As taxas de crescimento são resultado do produto entre o acúmulo por perfilho, que está diretamente relacionado com a taxa de alongamento de folhas e a densidade de perfilhos. A densidade populacional de perfilhos durante o verão foi 38% maior que no inverno, enquanto a taxa de alongamento de folhas foi 69% mais elevada. Isso evidencia que o acúmulo de biomassa foliar foi mais fortemente influenciado pela taxa de alongamento de folhas do que pela densidade populacional de perfilhos. De fato, HORST et al. (1978) constataram alta correlação entre a taxa de alongamento de folhas e o rendimento forrageiro.

A taxa de senescência foi estimada a partir das taxas de senescência de folhas e da densidade de perfilhos. A análise estatística não mostrou diferença ( $P > 0,05$ ) entre os valores do verão, outono e primavera. Isso se deve, em boa parte, ao pequeno número de folhas que senesceram durante cada pe-

ríodo de avaliação, o que diminuiu o espaço amostral, contribuindo para maior variabilidade dos dados e o aumento do coeficiente de variação.

A senescência foliar é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha. Após a completa expansão das primeiras folhas, inicia-se o processo de senescência, cuja intensidade se acentua progressivamente com o aumento no índice de área foliar, devido ao sombreamento natural das folhas localizadas na porção inferior do dossel. A taxa de acúmulo de matéria morta foi diretamente proporcional ao acúmulo de forragem na pastagem, apresentando tendência de maior valor no verão, intermediários no outono e primavera e menor no inverno. Considerando a existência de relação direta entre massa de lâminas foliares e índice de área foliar, deduz-se que maiores valores de índice de área foliar foram atingidos durante o verão, o que pode ter contribuído para tendência de maior senescência foliar nos perfilhos crescidos nessa estação.

A taxa de acúmulo de forragem, determinada pela diferença entre os processos de crescimento e senescência (HODGSON, 1990), é característica importante para o manejo das pastagens, pois permite que o equilíbrio entre oferta e demanda de forragem seja alcançado sem prejudicar o desempenho dos animais. Foi observada redução da taxa de acúmulo durante o inverno, relativamente às demais estações, e durante o outono e a primavera, relativamente ao verão. Esse padrão segue mesma tendência das taxas de crescimento e de senescência.

As taxas de acúmulo de forragem parecem excessivamente elevadas, considerando que elas se referem à produção de lâminas foliares, apenas. PINTO et al. (2001) constataram que os colmos contribuíram, em média, com 67% da produção total do Tifton 85. Na literatura são encontradas taxas de acúmulo total de biomassa (colmo+folha) de espécies de *Cynodon* variando de 15,7 a 105,0 kg/ha/dia de MS (CARNEVALLI & SILVA, 1999; FAGUNDES et al., 1999; CARVALHO et al., 2001; PINTO et al., 2001). Uma possível explicação para os altos valores é que a densidade populacional de perfilhos, uma das variáveis usadas para estimativa do acúmulo de biomassa foliar, foi avaliada ao final do período de descanso da pastagem. Parte dos

perfilhos contados surgiu durante o período de avaliação (recém-surgidos), apresentando estágio de desenvolvimento menos avançado e quantidade de folhas menor do que aqueles usados para os registros do alongamento foliar. Tais perfilhos foram importantes em termos de demografia, mas contribuíram pouco para o aumento da massa foliar.

**TABELA 4.** Taxas de crescimento, senescência e acúmulo de forragem de folhas em pastagem de capim-coastcross-1, de acordo com a estação do ano.

Estação do ano	Taxa de crescimento	Taxa de senescência	Taxa de acúmulo de forragem
Verão	125,7a	11,7a	114,0a
Outono	89,4b	9,1a	80,3b
Inverno	53,0b	3,3b	49,7c
Primavera	83,9b	7,3ab	76,6b
C.V.(%)	24	45,0	27,3
Média	89,9	7,6	80,2

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

## CONCLUSÕES

A taxa de alongamento de folhas foi a característica morfogênica mais fortemente influenciada pela estação do ano.

O maior valor de acúmulo de biomassa foliar, durante o verão, esteve relacionado, principalmente, à elevada taxa de alongamento de folhas nessa estação.

O acúmulo de biomassa senescente foi proporcional ao acúmulo de biomassa de folhas.

As taxas de acúmulo líquido de forragem foram inflacionadas pelas populações de perfilhos não representativas daqueles avaliados durante o período experimental

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.C. **Morfogênese, análise de crescimento e composição bromatológica do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. Cv.**

**Napier) adubado e irrigado sob pastejo.** 2001. 81f. Tese (Doutorado) – UFV, Viçosa, MG

BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed sward under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v. 38, n. 4, p. 323-331, 1983.

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C. da. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônomicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross-1. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 2, p. 489-499, 1999.

CARVALHO, C.A.B. **Padrões demográficos de perfilhamento e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. manejadas em quatro intensidades de pastejo.** 2000. 96f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, Piracicaba, 2001, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, New Zealand. **Proceedings...** New Zealand, 1993. p. 95-104.

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C. da; PEDREIRA, C.G.S.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISIA, A.F.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 4, p. 1141-1150, 1999.

GASTAL, F.; BÉLANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, v. 70, p. 437-442, 1992.

- GOMIDE, C.A.M. **Características morfofisiológicas associadas ao manejo do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.)**. 2001. 107 f. Tese (Doutorado) – UFV, Viçosa, MG.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S.; PACIULLO, D.S.C. Fluxo de tecidos em *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 117-119.
- GRANT, S.A.; MARRIOT, C.A. Detailed studies of grazed sward-techniques and conclusions. **Journal Agriculture Science**, v. 122, n. 1, p. 1-6, 1994.
- GRANT, S.A.; BARTHAM, G.T.; TORVELL, L.; KING, J. Comparison of herbage production under continuous stocking and intermittent grazing. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p. 29-39, 1988.
- GRASSELLI, L.C.P.; GOMIDE, C.A.M.; PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A. Características morfofisiológicas e estruturais de um relvado de *B. decumbens* sob lotação contínua. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.3 (CD-ROM).
- HERRERA, R.S.; RAMOS, N.; HERNANDEZ, Y. Respuesta de la bermuda cruzada a la fertilization nitrogenada y edad de rebrote. V. Rendimientos de matéria seca, hojas, proteína bruta y eficiencia de utilization del nitrogeno. **Revista Cubana de Ciencia Agricultura**, v. 20, n. 2, p. 65-70, 1986.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Unit Kingdom: Longman Scientific and Technical, Logman Group, 1990. 203 p.
- HORST, G.L.; NELSON, C.J.; ASAY, K.H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v. 18, n. 5, p. 715-719, 1978.
- MARASCHIN, G. E. Manejo de coastcross-1 sob pastejo. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*, Juiz de Fora, 1995. **Anais...** Embrapa: CNPGL, 1995. p. 93-107.
- MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; SACKVILLE HAMILTON, N. R.; HERNÁNDEZ GARAY, A. A modified self-thinning equation do describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v. 76, p. 579-587, 1995.
- MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G. Effect of nitrogen fertilization on herbage production of tall fescue continuously grazed by sheep. 2- Consumption and herbage efficiency utilization. **Grass and forage Science**, v. 49, n. 3, p. 352-359, 1994.
- MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1- Herbage growth dynamics. **Grass and forage Science**, v. 49, n. 2, p. 111-120, 1994.
- MORALES, A.; NABINGER, C.; ROSA, L.M.; MARASCHIN, G.E. Efeito da limitação hídrica sobre a morfogênese e repartição da biomassa de *Lotus corniculatus* L. cv. São Gabriel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 124-126.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: APRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, Piracicaba, 2001, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 755-770.
- OLIVEIRA, M.A; PEREIRA, O.G; MARTINEZ Y HUAMAN, C.A.; GARCIA, R.; GOMIDE, J.A.; CECON, P.R.; SILVEIRA, P.R. Características morfofisiológicas e estruturais do capim-bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1939-1948, 2000.



PACIULLO, D.S.C; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M; MORENZ, M.J.F.; VERNEQUE, R. S. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 7, p. 881-887, 2003.

PARSONS, A.J.; LEAF, E.L.; COLLETT, B.; STILES, W. The physiology of grass production under grazing. 1. Characteristics of leaf and carropy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, p. 117-126, 1983.

PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death

and average rate of growth in a rotational grazed sward. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p. 15-27, 1988.

PINTO, L. F. M.; SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 3, p. 439-447, 2001.

VILELA, D.; ALVIM, M.J.; CAMPOS, O.F. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de Coastcross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, 1996.