

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE CARACTERÍSTICAS DO FLUXO DE TECIDOS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA

Thiago Gomes dos Santos Braz¹, Manoel Eduardo Rozalino Santos², Virgílio Mesquita Gomes³, Marina Reis Sant'anna e Castro⁴, Dilermando Miranda da Fonseca⁵

1. Doutorando do programa de pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, Brasil (thiagogsbz@hotmail.com)
2. Professor do Colegiado de Zootecnia da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina - PE, Brasil.
3. Professor da Universidade Estadual de Montes Claros - Montes Claros - MG, Brasil.
4. Estudante de graduação do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa
5. Professor adjunto do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a interdependência entre as características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária sob lotação contínua. Os tratamentos consistiram de 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 (dois piquetes). O comprimento das lâminas apresentou relação positiva com o alongamento e tamanho dos colmos. O número de folhas vivas relacionou-se positivamente com a duração da vida das folhas. A taxa de aparecimento de folhas foi negativamente associada ao comprimento dos colmos, que foi responsável por 54 % de sua variação. A duração da vida das folhas apresentou relação negativa com o aparecimento de folhas e positiva com o filocrono. A relação entre a taxa de senescência e a longevidade das folhas foi baixa e entre a taxa de senescência e o tamanho do colmo foi alta. O alongamento de folhas não relacionou-se com as demais características. As características estruturais do capim-braquiária estão associadas às características morfogênicas.

PALAVRAS-CHAVE: características morfogênicas, características estruturais, coeficiente de determinação, *Brachiaria decumbens*, lotação contínua

MUTUAL DEPENDENCE BETWEEN CHARACTERISTICS OF THE TISSUE FLOW IN SIGNALGRASS

ABSTRACT

This study was conducted with the aim to evaluate the mutual dependence between the morphogenetic and structural characteristics of signalgrass under continuous stocking. The treatments were four plant heights (10, 20, 30 and 40 cm) into the same pasture heighted at 25 cm. The design was in randomized block with two replications (two paddocks). The leaf length was positively related with leaf elongation and stem length. The number of live leaves was positively related to the life leaf duration. The leaf appearance rate was negatively related to the stem length. The relation between life leaf duration and leaf appearance and phyllochron were

negative and positive related, respectively. The senescence rate was low related to and life leaf duration and high to the stem height. The leaf elongation did not show mutual relation with the characteristics evaluated. The morphogenetic and structural characteristics of signalgrass are related.

KEYWORDS: *Brachiaria decumbens*, coefficient of determination, continuous stocking, morphogenetic characteristics, structural characteristics

INTRODUÇÃO

O principal objetivo com o manejo do pastejo, além de garantir a sustentabilidade da pastagem, é fazer com que a maior parte da dieta do animal seja composta por folhas, contudo diversos fatores do ambiente (luz, temperatura, água e nutrientes) influenciam o processo de fotossíntese e a dinâmica de crescimento e desenvolvimento de plantas e, conseqüentemente, a formação de folhas.

Além dos fatores relacionados à oferta do meio ambiente, a própria estratégia de manejo adotada também pode influenciar a morfogênese dos pastos. De acordo com Carvalho (1997), os bovinos apresentam preferências de pastejo que podem implicar na ocorrência de locais mais ou menos pastejados dentro da mesma unidade de manejo do pastejo. Essa desuniformidade de pastejo, somada aos possíveis gradientes de fertilidade e de umidade presentes na pastagem, resulta na estrutura horizontal do pasto, que pode ser caracterizada pela ocorrência de locais com plantas de alturas diferentes no mesmo pasto. Adicionalmente, a variabilidade espacial da vegetação implica em condições de microclima diferenciadas que podem modificar a morfologia e a estrutura dos perfilhos, fatores que influenciam o índice de área foliar e o acúmulo de forragem do pasto.

Nesse sentido, a compreensão do processo de desenvolvimento das forrageiras, sob distintas condições de utilização, é o primeiro passo para a definição de estratégias racionais de manejo de pastagens (GOMIDE et al., 2006). Essa afirmativa realça a relevância de estudos sobre a dinâmica de produção das gramíneas forrageiras por meio de avaliações de suas características morfogênicas e estruturais.

Diversos estudos apontam para a existência de relações entre as características do fluxo de tecidos das forrageiras tropicais (GARCEZ NETO et al., 2002; MARTUSCELLO et al., 2006). De fato, todas as características que constituem a estrutura dos pastos são determinadas pelo ritmo morfogênico com os quais os órgãos vegetais são gerados e dispostos no dossel forrageiro. A compreensão destas relações pode, portanto, contribuir para a geração de estratégias refinadas de manejo. Conhecendo-se o grau de relação entre estas características, pode-se, a partir de um menor número de avaliações, conhecer o efeito das estratégias de manejo ou de condições ambientais sobre várias outras características importantes e determinantes da produção de forragem e da estrutura do pasto.

Nesse sentido torna-se importante o conhecimento da interdependência entre as características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em sistema de lotação contínua.

OBJETIVO

Avaliar a correlação entre as características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-braquiária mantidos sob lotação contínua.

METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido de novembro de 2007 a maio de 2008 em 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 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).

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.

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

Os tratamentos consistiram de 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 as variáveis:

Taxa de aparecimento foliar: número de folhas surgidas por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Filocrono: inverso da taxa de aparecimento de foliar;

Taxa de alongamento foliar: somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Taxa de alongamento de colmo: somatório de todo alongamento de colmo e, ou, pseudocolmo por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Duração de vida da folha (DVF): estimada pela equação $DVF = NFV \times \text{Filocrono}$ (Lemaire & Chapman, 1996);

Taxa de senescência foliar: variação média e negativa no comprimento da lâmina foliar, resultado da diminuição da porção verde da lâmina foliar, dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Numero de folha com desfolhação por perfilho: número médio de folhas por perfilho com remoção parcial ou total da lâmina foliar;

Número de folha viva por perfilho (NFV): número médio de folhas por perfilho completamente expandidas, incluindo as folhas pastejadas;

Número de folha morta por perfilho: número médio de folhas por perfilho com mais de 50 % da lâmina foliar senescente;

Comprimento final da lâmina foliar: comprimento médio de todas as folhas presentes no perfilho;

Comprimento do pseudocolmo: comprimento médio dos pseudocolmos;

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 foram estimadas, sendo seus valores testados pelo teste t. Também foram estimadas equações de regressão entre algumas características morfogênicas e estruturais do pasto. Para isso, avaliou-se o coeficiente de determinação e a significância dos coeficientes de regressão, testada pelo teste t. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de significância de até 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de associação entre o CFL e a TApF foi baixo (Figura 1a), o que pode ser concluído a partir do baixo coeficiente de determinação observado na equação ajustada. Ainda assim, observou-se uma tendência de diminuição no comprimento da lâmina foliar em função da taxa de aparecimento foliar. De acordo com DALE

(1982), o comprimento final da lâmina é determinado pela relação entre a TApF e a TAIF, uma vez que, para dado genótipo, o período de alongamento da folha é uma fração constante do intervalo de aparecimento de folhas consecutivas. De fato, o aumento da taxa de aparecimento foliar reduz o período de alongamento da folha, o que pode resultar em folhas menores.

Quando o CFL foi plotado em função da TAIF, também foi observado baixo coeficiente de determinação entre estas características, cujo valor foi de 0,4673, ou seja, 47% da variação no comprimento das lâminas está sendo determinada pelo alongamento das folhas, segundo o modelo linear positivo (Figura 1b). Esse resultado corrobora aqueles obtidos em outros trabalhos. De fato, MAZZANTI et al. (1994) apontaram correlação significativa entre TAlF e CFL, a qual foi de 0,61. Já GARCEZ NETO et al. (2002) encontraram valores próximos aos observados neste estudo, sendo registrada correlação de 0,48 entre estas características para o capim-mombaça.

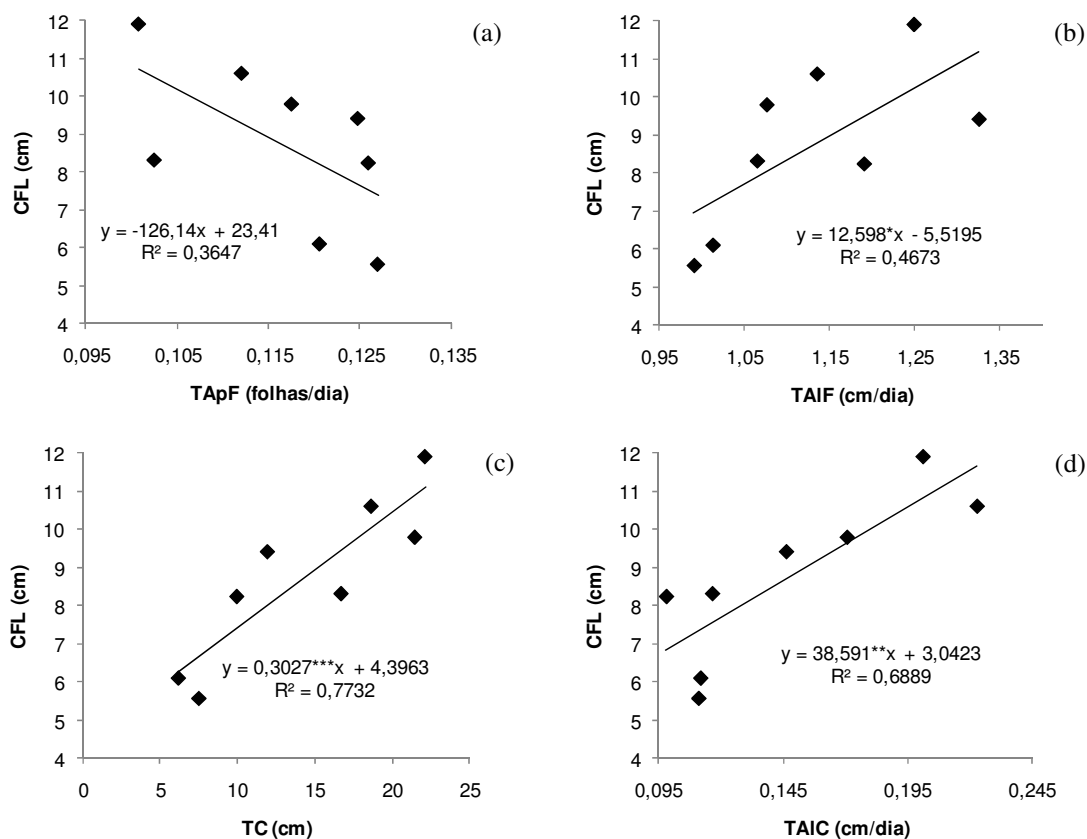


FIGURA 1 – Regressão do comprimento final das lâminas (CFL) em função da taxa de aparecimento de folhas (TApF) (a), taxa de alongamento de folhas (TAIF) (b), tamanho do colmo (TC) (c) e da taxa de alongamento de colmos (TAIC) (d) em perfilhos de capim-braquiária marcados em plantas com diferentes alturas no mesmo pasto; *** Significativo pelo teste t ($P < 0,01$); ** Significativo pelo teste t ($P < 0,05$); * Significativo pelo teste t ($P < 0,10$).

Entretanto, o comprimento final das lâminas não é determinado somente pelos processos de emissão e alongamento de folhas, mas também pelo comprimento do pseudocolmo e pela TAIC. De acordo com SKINNER & NELSON (1995), pseudocolmos maiores determinam menores valores de TApF, pois as folhas levam

mais tempo para percorrer a distância desde o meristema apical até a sua exteriorização. Como consequência da baixa TApF, as lâminas possuem maior período de alongamento e, portanto, maior comprimento final. Nesse sentido, foi observada relação linear e negativa entre estas variáveis, de modo que o aumento de 0,05 folhas/dia na TApF implicou na redução de 6,3 cm no tamanho das folhas do capim-braquiária (Figura 1a).

Foram observadas relações lineares e positivas do CFL em função do tamanho do colmo e do alongamento do colmo, sendo observados valores de coeficiente de determinação de 0,77 e 0,68, respectivamente. De fato, o comprimento do colmo é fundamental para a determinação do comprimento das folhas (Figura 1c). Nesse sentido, pode-se afirmar que, quanto maior o comprimento dos colmos, maiores serão as lâminas foliares no capim-braquiária. A associação entre o CFL e a TAIC também foi significativa (Figura 1d), pois o alongamento dos colmos apresenta relação direta com o tamanho final do mesmo. Segundo NABINGER (2002), a variável CFL também é influenciada pelo seu nível de inserção no perfilho. Nesse sentido, as primeiras folhas emitidas no perfilho são de menor comprimento; após isto, há aumento de tamanho nas folhas de inserção intermediária, e posterior redução, quando o perfilho está na fase final do crescimento.

Outra característica estrutural de grande importância para o estudo da morfogênese é o NFV por perfilho. Esta característica apresentou baixa correlação com as demais, exceto com a DVF (Tabela 2).

TABELA 2 - Matriz dos coeficientes de correlação linear entre as características do fluxo de tecidos de perfilhos de capim-braquiária submetidos a diferentes alturas dentro do mesmo pasto.

	CFL	NFV	TC	TApF	FIL	TAIC	TAIF	TSeF	DVF
CFL	1	0,2368	0,8793	-0,6039	0,5943	0,8300	0,6836	0,8526	0,5053
NFV		1	0,0340	-0,2369	0,2197	0,4155	0,0496	-0,0155	0,8691
TC			1	-0,7369	0,7217	0,7838	0,3089	0,8098	0,4077
TApF				1	-0,9983	-0,5138	-0,0925	-0,6920	-0,6811
FIL					1	0,4884	0,1069	0,6824	0,6701
TAIC						1	0,3559	0,6837	0,5910
TAIF							1	0,5673	0,1199
TSeF								1	0,3415
DVF									1

CFL: comprimento final da lâmina; NFV: número de folhas vivas; TC: tamanho do colmo; TApF: taxa de aparecimento de folhas; FIL: filocrono; TAIC: taxa de alongamento de colmos; TAIF: taxa de alongamento de folhas; TSeF: taxa de senescência de folhas e; DVF: duração da vida das folhas; *** Significativo pelo teste t ($P < 0,01$); ** Significativo pelo teste t ($P < 0,05$); * Significativo pelo teste t ($P < 0,10$).

De acordo com NABINGER (2002), a duração de vida da folha tende a ser estável na ausência de deficiências hídricas ou nutricionais e em condições variáveis de manejo. Entretanto, quando a duração da vida das folhas é plotada em função do NFV, é observado alto coeficiente de correlação (0,87). De fato, o NFV é determinante da DVF, pois esta última é calculada pela multiplicação do NFV por perfilho pelo filocrono. Por isso, a relação observada entre NFV e DVF foi linear e positiva (Figura 2).

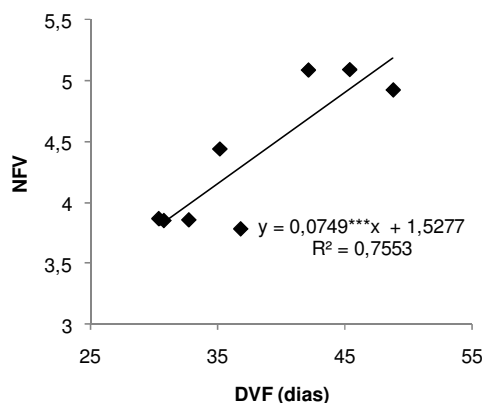


FIGURA 2 – Regressão do número de folhas vivas (NFV) em função da duração da vida da folha (DVF) em perfilhos de capim-braquiária marcados em plantas com diferentes alturas no mesmo pasto; *** Significativo pelo teste t ($P < 0,01$).

Ao contrário do NFV, o TC associou-se satisfatoriamente com a maioria das características avaliadas (Tabela 2). Provavelmente, isso se deve ao fato do tamanho do colmo ser fortemente influenciado pelo fluxo morfogenético e também pelo desenvolvimento do dossel. Nesse sentido, as características mais importantes para a determinação do tamanho dos colmos foram a TAIC, determinante do crescimento do colmo, bem como as taxas de aparecimento e alongamento de folhas e o comprimento final das folhas, que estão associadas ao desenvolvimento do dossel e, conseqüentemente, ao sombreamento dos perfilhos. Com o autossombreamento dos perfilhos, ocorre uma competição intraespecífica por luz, o que desencadeia uma resposta fotomorfogenética na gramínea, qual seja, o maior desenvolvimento do colmo a fim de expor as novas folhas no perfil superior do dossel, onde a luminosidade é maior.

Para a regressão do TC em função da TAIC observou-se coeficiente de determinação de intermediário a alto (0,6143). Provavelmente isso se deve ao fato do comprimento final do colmo ser influenciado por fatores do ambiente tais como o pastejo pelos animais.

As equações de regressão da TApF em função do TC, TSeF e DVF foram lineares e negativas, com coeficientes de determinação de 0,54, 0,48 e 0,46, respectivamente (Figura 3). Provavelmente, esses resultados estão relacionados à resposta do capim-braquiária ao sombreamento. Nesta condição, o alongamento de colmos resultante do crescimento do dossel aumenta o comprimento dos mesmos e, conseqüentemente, reduz o aparecimento de folhas.

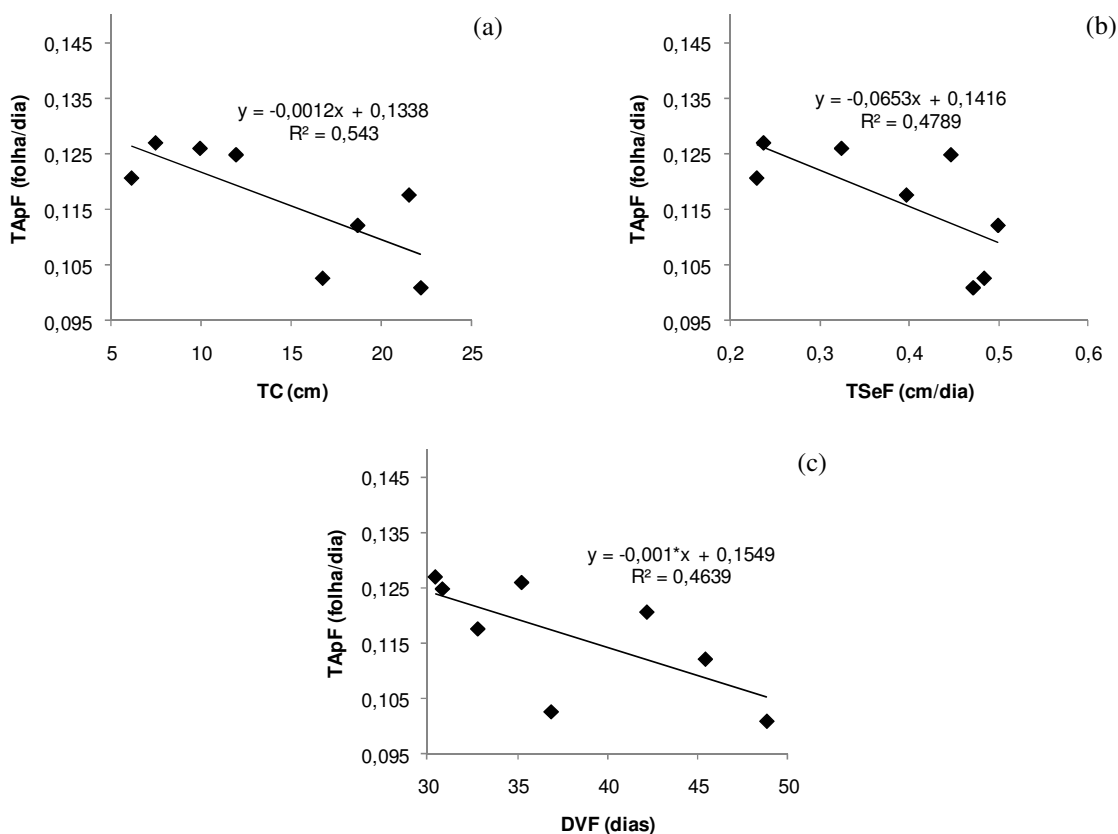


FIGURA 3 – Regressão da taxa de aparecimento de folha (TApF) em função do tamanho do colmo (TC), da taxa de senescência de folha (TSeF) e da duração da vida da folha (DVF) em perfilhos de capim-braquiária marcados em plantas com diferentes alturas no mesmo pasto; *Significativo pelo teste t ($P < 0,10$)

No tocante ao filocrono, foi observado padrão de resposta contrário ao observado com a TApF, uma vez que estas variáveis são inversamente proporcionais. Assim, as equações de regressão do filocrono em função do TC, TSeF e DVF foram lineares e positivas.

A DVF respondeu de forma linear e negativamente à TApF, e de maneira linear e positiva ao filocrono, sendo observados coeficientes de determinação de 0,46 e 0,45, respectivamente (Figuras 4a e 4b). O aumento da emissão de folhas por perfilho pode implicar no alcance precoce do número máximo de folhas vivas pelos perfilhos e na redução da longevidade das folhas. Entretanto, os baixos coeficientes de determinação observados podem ser resultado do método de pastejo em lotação contínua, onde as forrageiras podem não ter atingido o NFV devido à desfolhação contínua pelos animais.

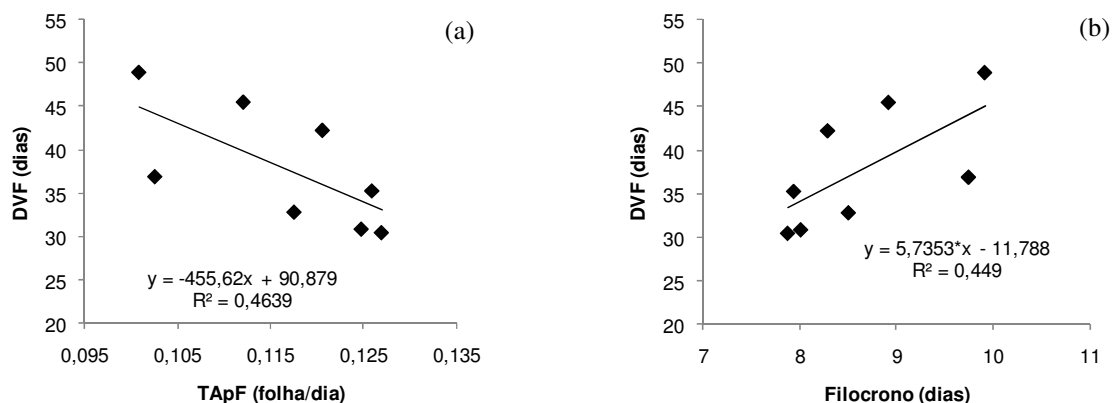


FIGURA 4 – Regressão da duração da vida da folha (DVF) em função da taxa de aparecimento de folha (TApF) (a) e do filocrono (b) em perfilhos de capim-braquiária marcados em plantas com diferentes alturas no mesmo pasto; * Significativo pelo teste t ($P < 0,10$).

Ao contrário do que se esperava, a relação entre a DVF e a TSeF foi baixa (Tabela 2). A TSeF é uma consequência do alcance do número máximo de folhas por perfilho (GOMIDE et al., 2006), pois quando esta condição é atingida, as folhas mais velhas, localizadas na parte basal dos perfilhos, começam a senescer e encerram a sua vida útil. Neste sentido, MARTUSCELLO et al. (2006) afirmaram que os resultados de DVF podem ser melhor entendidos quando analisados em conjunto com a taxa de senescência. Estes autores observaram correlação de -0,48 entre o NFV e a TSeF em capim-massai adubado com nitrogênio submetido a dois regimes de desfolhação.

A TSeF apresentou associações satisfatórias com a TAIC, a TC e a TAIF, de modo que a TSeF aumentou linearmente com o incremento da TAIC (Figura 4a), bem como aumentou segundo modelo quadrático com o TC (Figura 4b) e com a TAIF (Figura 4c). Realmente, a TAIC e o TC, juntamente com a TSeF, são consequências do auto-sombreamento no dossel. Neste sentido, o desenvolvimento do dossel forrageiro culmina no aumento do processo de senescência de folhas e também no aumento do tamanho dos colmos e do seu alongamento (CARNEVALLI et al., 2006).

Por outro lado, a TAIF relaciona-se de maneira diferente com a taxa de senescência foliar. A relação entre estas duas características pode ser entendida como relação de causa e efeito, onde o aumento do alongamento das folhas implica no aumento do índice de área foliar e na redução da quantidade de luz que penetra no dossel. Com isso, ocorre o sombreamento das folhas mais velhas dos perfilhos, o que desencadeia a senescência dessas folhas, assim como alongamento do colmo. Apesar desta justificativa, a TAIF esteve pobremente associada ao alongamento de colmos (Tabela 2).

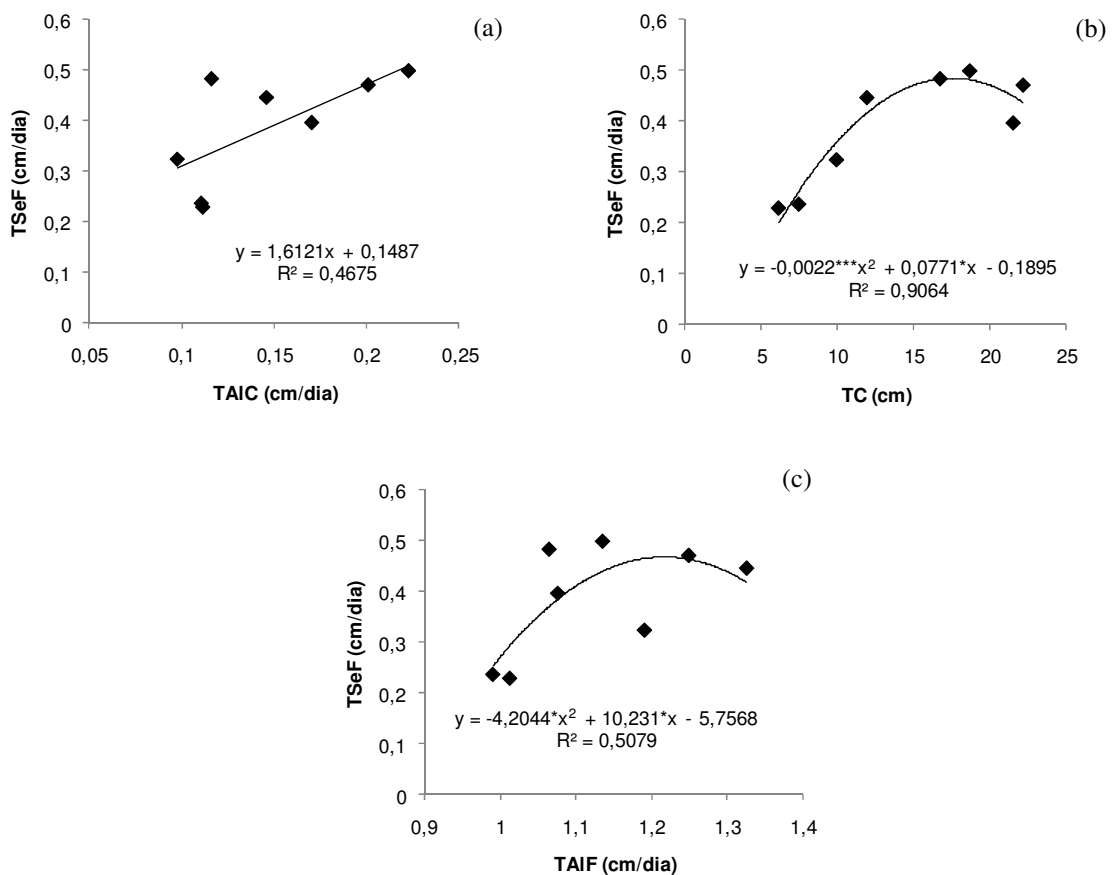


FIGURA 4 – Regressão da taxa de senescência de folhas (TSeF) em função da taxa de alongamento de colmo (TAIC) (a) e do tamanho do colmo (TC) (b) em perfilhos de capim-braquiária marcados em plantas com diferentes alturas no mesmo pasto; ***Significativo pelo teste t ($P < 0,10$); *Significativo pelo teste t ($P < 0,10$).

Maiores coeficientes de determinação foram obtidos para a TSeF em função do TC e da TAIF (Figura 4b e 4c). Contudo, pode-se concluir que a TSeF só respondeu linearmente ao incremento no TC. Já a resposta da TSeF à TAIF foi linear até determinado ponto, após o qual, o aumento da TAIF não implicou em aumento da senescência foliar. Provavelmente, após atingir o índice de área foliar crítico, os perfilhos de capim-braquiária mantêm altas e constantes as taxas de alongamento de colmos e de senescência de folhas, e essa pode ser a razão para a estabilização das respostas da TSeF em níveis maiores de TAIF.

De acordo com CARNEVALLI et al. (2006) e NASCIMENTO JR. (2006), o processo de rebrotação logo após o pastejo é caracterizado basicamente por acúmulo de folhas e, a partir dos 95% de interceptação de luz pelo dossel, o processo de acúmulo de forragem sofre drástica mudança, caracterizada pela redução do acúmulo de folhas e aumento acentuado do acúmulo de colmos e material senescente. Dessa forma, quando ocorre restrição ou limitação de luminosidade, as gramíneas forrageiras de clima tropical iniciam um segundo estágio de rebrotação, o alongamento de colmos, responsável pelo incremento da altura do dossel, pelo sombreamento e pela senescência de folhas basais, resultando em aumento na proporção de colmos e material morto na massa de forragem.

CONCLUSÃO

As características estruturais do capim-braquiária são determinadas pelas suas características morfológicas e, portanto, estas características estão fortemente inter-relacionadas. Existe interdependência entre as características morfológicas do capim-braquiária sob lotação contínua.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZ, T.G.S; **Características morfológicas e estruturais do capim-tanzânia sob doses de nitrogênio e densidade de plantas**. Viçosa, 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2008.

CARNEVALLI, R.P.; DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O.; UEBELE, M.C.; BUENO, F.O.; HODGSON, J.; SILVA, G.N.; MORAIS, J.P.G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, p.165-176, 2006.

CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: Simposio Sobre Avaliação De Pastagens Com Animais, 1., **Anais...** Maringá-PR. 1997. p.25-52.

DALE, J.E. Some effects of temperature and irradiance on growth of the first four leaves of wheat *Triticum aestivum*. **Annals of Botany**, v.50, p.851-858, 1982.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR, D.; REGAZZI, A.J. 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**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfológese 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.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.F.; NASCIMENTO JR., D. et al. Características morfológicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.665-671, 2006.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilisation on the herbage production of tall fescue swards grazed continuously with sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and forage science**, v.49, p.111-120, 1994.

NABINGER, C. Manejo da desfolha. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., PEDREIRA, C.G.S., FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio sobre manejo da pastagem, 19, Piracicaba, 2002. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 2002, p.133-158.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: II SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2, Viçosa, 2004. **Anais...** Viçosa: UFV, p.289-346, 2004.

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.