

## DETERMINANTES DA MORFOLOGIA DA LÂMINA FOLIAR DE CAPIM-ELEFANTE

---

Manoel Eduardo Rozalino Santos<sup>1</sup>, Ruani Fernando Silva Ferreira de Aquino<sup>2</sup>,  
Marinaldo Carvalho Romão<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Professor do Colegiado de Zootecnia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina - PE, Brasil. E-mail: [manoel.rozalino@univasf.edu.br](mailto:manoel.rozalino@univasf.edu.br)

<sup>2</sup> Estudante de graduação do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina - PE, Brasil. E-mail: [ruaniaquino@hotmail.com](mailto:ruaniaquino@hotmail.com)

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Universidade Federal do Vale do São Francisco. e-mail: [marinaldo.romao@univasf.edu.br](mailto:marinaldo.romao@univasf.edu.br)

---

### RESUMO

A lâmina foliar é o componente morfológico do pasto de melhor valor nutritivo e de mais fácil apreensão pelo animal. Dessa forma, foram determinadas as características morfológicas de lâminas foliares de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (capim-elefante). Os seguintes fatores foram avaliados: tamanho (20, 40, 60 e 80 cm de comprimento), estágio de desenvolvimento (lâmina foliar expandida e em expansão) e porção da lâmina foliar (basal e apical). O delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições, foi adotado. A espessura e a porcentagem da nervura central, a largura e a massa da lâmina foliar aumentaram linearmente com o seu tamanho. A espessura e a porcentagem de nervura central da porção basal da lâmina foliar foram maiores do que as da porção apical. Padrão de resposta contrário ocorreu com a porcentagem de limbo foliar. O comprimento, a massa e a porcentagem de nervura central da lâmina foliar expandida foram maiores do que os da lâmina foliar em expansão. As lâminas foliares do capim-elefante com menor tamanho e com menor estágio de desenvolvimento apresentam características morfológicas mais adequadas à estrutura do pasto, quando comparada às lâminas foliares mais compridas e com maior estágio de desenvolvimento. A porção apical da lâmina foliar de capim-elefante apresenta características morfológicas mais favoráveis ao consumo animal, quando comparada à sua porção basal.

**PALAVRAS-CHAVE:** estrutura do pasto, limbo foliar, nervura central, *Pennisetum purpureum*

### DETERMINANTS OF MORPHOLOGY OF ELEPHANTGRASS LEAF BLADE

#### ABSTRACT

The leaf blade is morphological component of pasture with improved nutritional value and more easily understood by animal. Thus, the morphological characteristics of *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (elephantgrass) leaf blades were determine. The following factors were evaluated: size (20, 40, 60 and 80 cm in length), stage of development (leaf expanded and expanding) and leaf portion (basal and apical). The randomized design with three replications was adopted. The thickness and percentage of central rib, the width and weight of leaf increased linearly with its size. The thickness and percentage of midrib of basal portion were higher than apical

portion. Response pattern opposite occurred with leaf surface percentage. The length, mass and percentage of central rib of leaf blade expanded were higher than in leaf blade expansion. The leaf blades of elephantgrass with smaller size and lower development stage most appropriate morphologic structure of the pasture, when compared to leaf blades longer and with higher development stage. The apical portion of leaf blade of elephantgrass presents morphological characteristics more favorable for animal consumption, when compared to its basal portion.

**KEYWORDS:** central rib, leaf blade, *Pennisetum purpureum*, sward structure

## INTRODUÇÃO

O *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (capim-elefante) é planta forrageira relativamente comum nos sistemas de produção animal no Brasil, onde é utilizada, predominante para formação de capineira, embora também possa ser usada sob pastejo, especialmente com bovinos.

Para melhorar a qualidade do capim-elefante torna-se relevante colher a planta em menor estágio de desenvolvimento, pois uma planta jovem possui maior percentual de lâmina foliar em detrimento ao colmo e aos tecidos mortos.

Realmente, sob lotação intermitente, as estratégias de manejo do pastejo de gramíneas forrageiras tropicais têm sido idealizadas com o objetivo de propiciar a produção de forragem composta, em quase sua totalidade, por lâminas foliares vivas em detrimento ao colmo e aos tecidos senescentes. A busca por esse objetivo é justificada porque a lâmina foliar viva é o órgão da planta de melhor valor nutritivo (SANTOS et al., 2008) e de mais fácil apreensão pelo animal em pastejo (PALHANO et al., 2005).

Nesse sentido, torna-se necessário uma caracterização mais detalhada do principal componente morfológico produzido nestes pastos, ou seja, é necessária a realização de estudos reducionistas sobre a lâmina foliar para uma melhor compreensão das suas características. Isso pode permitir um melhor entendimento da estrutura do pasto e, por conseguinte, subsidiar recomendações de manejo mais adequadas.

Assim, torna-se relevante investigar os principais determinantes da morfologia das lâminas foliares de capim-elefante. E dentre os fatores que influenciam a morfologia da lâmina foliar de uma gramínea, destacam-se o tamanho, o estágio de desenvolvimento e as porções basal e apical de uma mesma lâmina foliar. Todos esses fatores podem ser estudados e, ou avaliados em um mesmo pasto de capim-elefante, porque no pasto existe variabilidade de tamanho e de estágio de desenvolvimento de lâminas foliares.

A morfologia da lâmina foliar pode ser avaliada com base na sua participação relativa de limbo foliar e de nervura central. Entende-se por limbo foliar a porção da lâmina foliar de coloração verde, constituída basicamente pelas nervuras menores e paralelas em meio ao mesófilo. A nervura central consiste na nervura mais espessa da lâmina foliar, localizada na sua porção mediada.

A separação destes constituintes da lâmina foliar é importante porque eles apresentam características, funções e composições anatômicas e químico-bromatológicas distintas (MISTURA et al. 2004). Desse modo, a partir desses dados, podem-se realizar inferências sobre vários aspectos da lâmina foliar, tais como o seu

valor nutritivo, a sua área foliar capaz de interceptar luz e a sua resistência ao cisalhamento durante o pastejo do animal.

### **OBJETIVO**

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do tamanho, do estágio de desenvolvimento e da porção apical e basal sobre a morfologia das lâminas foliares do capim-elefante.

### **METODOLOGIA**

Este trabalho foi conduzido numa área de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (capim-elefante), estabelecida em 2005 e tradicionalmente utilizada como capineira, pertencente ao Colegiado de Zootecnia da Universidade Federal do Vale do São Francisco, em Petrolina-PE. As coordenadas geográficas aproximadas do local do experimento são 09°23' de latitude sul e 40°30' de longitude oeste e a altitude é de 376 m. A área experimental era constituída de uma capineira, que foi dividida em três áreas (unidades experimentais) de aproximadamente 25 m<sup>2</sup> cada.

O clima de Petrolina é do tipo BshW, tropical semi-árido, caracterizado por escassez e irregularidade das precipitações, com chuvas no verão e com forte evaporação em consequência das altas temperaturas. Com relação à temperatura do ar, as normais mensais apresentam variações médias de 24,2°C a 28,2°C, sendo julho o mês mais frio e novembro o mês mais quente do ano. Nos últimos 30 anos, o total anual médio foi de 567 mm. O período chuvoso concentra-se entre os meses de novembro e abril, com 90% do total anual. A quadra chuvosa, de janeiro a abril, contribui com 68% do total anual, destacando-se o mês de março (136,2 mm) e o de agosto (4,8 mm) como o mais e o menos chuvoso.

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo de textura arenosa. A análise química do solo, realizada na camada 0-20 cm, apresentou os seguintes resultados: pH em H<sub>2</sub>O: 6,7; P: 15,93 mg/dm<sup>3</sup> (Mehlich-1); K<sup>+</sup>: 0,59 ; Ca<sup>2+</sup>: 3,4; Mg<sup>2+</sup>: 0,8 e Al<sup>3+</sup>: 0,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> (KCl 1 mol/L). A adubação foi realizada em toda área experimental nos meses de janeiro e março, com duas aplicações de 75 kg/ha de N e K<sub>2</sub>O, bem como 25 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, usando o formulado 20-05-20.

Foram escolhidas três áreas (unidades experimentais) de uma capineira, cada uma com aproximadamente 4 m<sup>2</sup>. Nessas áreas, o capim-elefante estava com cerca de 1,80 m de altura.

Em julho de 2010, foram realizados três experimentos na mesma área experimental, aproveitando-se a variabilidade de tamanhos e de estádios de desenvolvimento de lâminas foliares existentes na mesma capineira de capim-elefante.

No primeiro experimento, foram feitas amostragens e avaliadas as características das lâminas foliares completamente expandidas (com lígula exposta) com quatro tamanhos, quais sejam: 20, 40, 60 e 80 cm de comprimento. Em cada unidade experimental, foi colhida uma amostra constituída de 30 lâminas foliares completamente expandidas de cada tamanho avaliado. As lâminas foliares foram cortadas na região da lígula, identificadas e levadas ao laboratório. Em cada amostra, foram medidas as larguras das lâminas foliares, que correspondeu à distância entre as bordas da lâmina foliar, medida na sua região central. Posteriormente, foram separados os componentes limbo foliar e nervura central, com auxílio de um estilete. O limbo foliar correspondeu ao tecido da lâmina foliar,

subtraído da nervura central, que na folha do capim-elefante é bem proeminente. A nervura central teve a sua espessura medida com auxílio de um paquímetro. De forma separada, o limbo foliar e a nervura central foram colocados em sacos de papel e levados para a estufa de ventilação forçada, a 65°C, permanecendo nela até peso constante. Depois disso, esses componentes morfológicos foram pesados. Com esses dados, calcularam-se a massa, os percentuais de limbo foliar e de nervura central, bem como a relação entre as massas de limbo foliar e de nervura central.

No segundo experimento, foram realizadas as amostragens e avaliadas as características morfológicas das porções apical ou basal das lâminas foliares completamente expandidas do capim-elefante. Em cada unidade experimental, foi colhida uma amostra constituída de 30 lâminas foliares completamente expandidas (com a lígula exposta). Estas lâminas foliares apresentaram as seguintes características: comprimento médio de 93 cm; e largura média de 5,2 cm. As lâminas foliares foram cortadas na região da lígula, identificadas e levadas ao laboratório. Inicialmente, todas as lâminas foliares foram seccionadas na sua porção mediana, de modo a se obterem duas subamostras, uma da porção basal e outra da porção apical. Posteriormente, em cada subamostra, foram determinados a espessura da nervura central, os percentuais de limbo foliar e de nervura central, bem como a relação entre as massas de limbo foliar e de nervura central. Para isso, foi empregada metodologia similar à descrita para o primeiro experimento.

No terceiro experimento, foram realizadas as amostragens e avaliadas as características de dois tipos de lâminas foliares: completamente expandida (maior estágio de desenvolvimento) e em expansão (menor estágio de desenvolvimento). A primeira foi caracterizada pela presença da lígula foliar, enquanto que a segunda ainda não apresentava a lígula exposta. Em cada unidade experimental, foi colhida uma amostra constituída de 30 lâminas foliares completamente expandidas (com a lígula exposta) e 30 lâminas foliares em expansão (sem a lígula exposta). As lâminas foliares expandidas foram cortadas na região da lígula, enquanto das lâminas foliares em expansão foram cortadas na região em contato com a lígula da folha mais jovem expandida. Essas amostras foram identificadas e levadas ao laboratório, onde foram medidos os comprimentos (da região cortada até o ápice da lâmina foliar) e as larguras (distância entre as bordas da lâmina foliar, medida na sua região central) das lâminas foliares. Posteriormente, em cada subamostra, foram determinados a espessura da nervura central, os percentuais de limbo foliar e de nervura central, bem como a relação entre as massas de limbo foliar e de nervura central. Para isso, foi empregada metodologia similar à descrita para o primeiro experimento.

Para todos os experimentos, as análises dos dados experimentais foram feitas, separadamente, usando o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG, versão 8.1 (Universidade Federal de Viçosa, 2003). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, bem como 5% como nível crítico de probabilidade para ocorrência do erro tipo I.

Os fatores qualitativos estudados (porção e estágio de desenvolvimento da lâmina foliar) foram avaliados com base na análise de variância e comparação entre os tipos ou porções de lâminas foliares pelo teste F. Por outro lado, o fator quantitativo (tamanho da lâmina foliar) foi avaliado com base nas análises de variância e de regressão em função do tamanho da lâmina foliar, cujo modelo que

melhor se ajustou aos dados foi o linear. O grau de ajustamento dos modelos foi avaliado pelo coeficiente de determinação e pela significância dos coeficientes de regressão, testada pelo teste t corrigido com base nos resíduos da análise de variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espessura da nervura central aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) com o tamanho da lâmina foliar (Tabela 1). As lâminas foliares de maior tamanho necessitam de tecidos estruturais mais desenvolvidos a fim de manter adequada a arquitetura foliar. Os tecidos que conferem sustentação à lâmina foliar, tais como xilema e fibras ou esclerídeos (MARENCO & LOPES, 2009), estão localizados, principalmente, na sua nervura central. De fato, com base em análise químico-bromatológica, verifica-se que a nervura central é predominantemente constituída de compostos que conferem resistência ao tecido, tais como lignina e celulose (MISTURA et al., 2004).

**TABELA 1.** Características estruturais das lâminas foliares do capim-elefante em função do seu tamanho (T)

Variável	Tamanho (cm)				Regressão	R <sup>2</sup>
	20	40	60	80		
ENC	1,0	1,9	2,2	3,7	$\hat{Y} = 0,1667 + 0,0497 \cdot T$	0,92
LAR	10,1	15,3	18,7	30,1	$\hat{Y} = 0,2500 + 0,0315 \cdot T$	0,92
MAS	2,21	2,62	5,36	13,89	$\hat{Y} = -3421,7 + 188,85 \cdot T$	0,81
PNC	13,93	20,25	24,87	28,33	$\hat{Y} = 9,8858 + 0,2391 \cdot T$	0,98
PLF	86,07	79,75	75,13	71,67	$\hat{Y} = 90,114 - 0,2391 \cdot T$	0,98
LF/NC	7,7	4,0	3,1	2,5	$\hat{Y} = 8,4138 - 0,0817 \cdot T$	0,84

ENC: espessura da nervura central (mm); LAR: largura da lâmina foliar (mm); MAS: massa da lâmina foliar (g); PNC: percentagem de nervura central; PLF: percentagem de limbo foliar; LF/NC: relação entre as massas de limbo foliar e nervura central.

A largura da lamina foliar também aumentou de forma linear ( $P < 0,05$ ) com o tamanho da lamina foliar (Tabela 1). Esse resultado está relacionado ao fato de que, geralmente, quando uma das dimensões de um órgão vegetal aumenta, as outras dimensões também são incrementadas. Com isso, é natural que lamina foliar de maior tamanho também possua maior largura.

Com relação à massa da lamina foliar, seus valores aumentaram de forma linear ( $P < 0,05$ ) com o seu tamanho (Tabela 1), visto que lâminas foliares maiores apresentam maior quantidade de tecidos (nervura central mais limbo foliar), o que contribui para sua maior massa total.

A percentagem de nervura central aumentou de forma linear ( $P < 0,05$ ) com o tamanho da lamina foliar (Tabela 1). Isso ocorreu porque a lâmina foliar maior tem maior espessura de nervura central, conforme explicado anteriormente. Em adição, a lâmina foliar de maior tamanho também tende apresentar menor área foliar específica, ou seja, ela é mais espessa (SANTOS et al., 2009), o que contribui para a sua maior massa total e, com efeito, gera a necessidade de maior participação de nervura central para sua sustentação.

A sustentação da lâmina foliar junto ao colmo do perfilho, promovida pela nervura central, é importante, pois determina a interceptação e, ou, a penetração de luz no dossel, o que tem implicações relevantes para a planta, na medida em que influencia processos fisiológicos e de desenvolvimento do vegetal, tais como fotossíntese, perda de água (transpiração), perfilhamento, dentre outros (TAIZ & ZEIGER, 2006; SANTOS, 2009).

Por outro lado, a participação relativa do limbo foliar diminuiu linearmente ( $P < 0,05$ ) com o tamanho da lâmina foliar, devido ao seu maior percentual de nervura central (Tabela 1). Isso não significa que houve redução na massa dos tecidos constituintes do limbo foliar. Na verdade, quanto maior o tamanho da lâmina foliar, maior é a sua quantidade (massa) de limbo foliar, que é um órgão onde se encontram, predominantemente, células do mesófilo, tecido onde a fotossíntese acontece. Contudo, em lâminas maiores, o incremento da massa de nervura central ocorre de forma mais do que proporcional ao aumento da massa de limbo foliar, porque há a necessidade de manter apropriado o ângulo de inserção da lâmina foliar com o colmo, o que resulta na maior percentagem de tecidos estruturais na lâmina, sendo que estes se encontram na nervura central (MISTURA et al., 2004).

A relação entre as massas de limbo foliar e de nervura central reduziu linearmente ( $P < 0,05$ ) com o tamanho da lâmina foliar, porque lâminas foliares maiores tiveram maior percentagem de nervura central e menor de limbo foliar (Tabela 1). Neste contexto, considerando-se que a nervura central tem pior valor nutritivo do que o limbo foliar (MISTURA et al., 2004), pode-se inferir que o aumento do tamanho da lâmina foliar reduz o seu valor nutritivo.

Outra inferência que pode ser feita diz respeito à morfologia das lâminas foliares em pastos de gramíneas com alturas variáveis. Assumindo-se que gramíneas ou perfilhos maiores (mais altos ou mais compridos) possuem lâminas foliares de maior tamanho (SANTOS, 2009) e que estas são de morfologia menos favorável ao animal (Tabela 1), pode-se afirmar que um pasto demasiadamente alto apresenta estrutura também desfavorável ao consumo do animal. Corroborando esse argumento, é válido ressaltar que, em pastos de gramíneas tropicais muito altos, tem-se constatado que o ruminante gasta maior tempo com a manipulação do bocado, necessário para realizar a apreensão da forragem, o que pode ter implicações negativas sobre o consumo do animal (PALHANO et al., 2005).

No que tange as porções da lâmina foliar do capim-elefante, a massa da porção basal da lâmina foliar foi maior ( $P < 0,05$ ) do que a da porção apical (Tabela 2). Esse resultado ocorreu porque a parte apical da lâmina foliar do capim-elefante, assim como das demais gramíneas forrageiras tropicais, possui característico estreitamento, de modo a tornar a lâmina foliar menos larga. Dessa forma, é natural a menor massa na porção apical da lâmina foliar. Esse resultado indica que uma mesma unidade linear de comprimento da lâmina foliar de capim-elefante possui massas distintas, de acordo com a porção apical ou basal da lâmina foliar.

**TABELA 2.** Nível de significância e coeficiente de variação (CV) para as características estruturais das porções apical e basal da lâmina foliar de capim-elefante

Característica	Seção da lâmina foliar		Significância	CV (%)
	Apical	Basal		
Massa (mg)	1048	1795	0,0005	14,31
Espessura da nervura central (mm)	3,7	5,6	0,0221	4,82
Nervura central (%)	9,48	30,14	0,0079	8,84
Limbo foliar (%)	90,52	69,86	0,0177	8,84
Limbo foliar/Nervura central	10,17	2,34	0,0027	9,91

Este fato deve ser considerado em estudos em que se avaliam o acúmulo de lâmina foliar pelo método da morfogênese em pastos tropicais (PACIULLO et al., 2003). Nestes estudos, são gerados índices gravimétricos (mg de massa por mm de comprimento) constantes para a lâmina foliar. Contudo, dependendo da porção da lâmina foliar considerada (apical ou basal), esses índices gravimétricos são distintos, conforme pode ser inferido pelos dados de massa da lâmina foliar (Tabela 2).

No que tange à espessura da nervura central (NC), esta foi maior ( $P < 0,05$ ) na parte basal em relação à parte apical da lâmina foliar (Tabela 2). A porção basal da lâmina foliar está conectada com a bainha foliar em um ponto da folha a partir do qual a lâmina foliar se distancia do colmo. Com isso, ocorre uma maior tensão nessa parte basal da lâmina foliar, o que torna necessário que a nervura central seja mais espessa nessa região a fim de garantir um adequado suporte e arranjo espacial da lâmina foliar. Essa arquitetura foliar é fundamental para uma adequada interceptação de luz pelo perfilho, premissa básica para ocorrência de fotossíntese.

Com relação à composição morfológica da lâmina foliar do capim-elefante, constatou-se maior ( $P < 0,05$ ) percentual de NC na parte basal da lâmina foliar, porém padrão de resposta contrário ocorreu com a percentagem de limbo foliar (LbF) (Tabela 2). A maior espessura da NC na base da lâmina foliar, conforme descrito anteriormente, justifica a sua maior participação relativa nesse local da lâmina foliar, em detrimento ao LbF. Por sua vez, esses resultados explicam a superior ( $P < 0,05$ ) relação LbF/NC na parte apical da lâmina foliar do capim-elefante (Tabela 2).

Considerando que o LbF possui melhor valor nutritivo do que a NC (MISTURA et al., 2004), infere-se que a parte apical da lâmina foliar possui melhor valor nutritivo. Provavelmente, esse é um dos motivos para o consumo preferencial desta parte da folha pelos ruminantes em pastejo. O consumo preferencial do ápice da lâmina foliar durante o pastejo animal também é facilidade pela sua posição superior no dossel.

Em adição, o menor percentual de NC na porção apical da lâmina foliar (Tabela 2) também pode conferir à essa região da lâmina uma menor resistência ao cisalhamento, o que também facilitaria a sua apreensão pelos ruminantes em pastejo. Por outro lado, a maior percentagem de NC na base da lâmina foliar (Tabela 2), possivelmente, resulta em maior resistência de cisalhamento, devido à maior participação de tecidos estruturais (fibra) e lignificados na NC (MISTURA et al., 2004).

Pode-se afirmar que as diferenças na composição morfológica entre as porções da lâmina foliar do capim-elefante são consequências de suas distintas

funções na planta. No ápice da lâmina foliar, que normalmente está localizada na parte superior do dossel, há maior percentagem de LbF para garantir maior interceptação de luz e adequada taxa fotossintética para a planta. Por sua vez, na base do limbo foliar, ocorre superior teor de NC a fim de assegurar apropriado suporte à lâmina foliar, especialmente à do capim-elefante, que é bastante comprida.

Com relação ao estágio de desenvolvimento da lâmina foliar, observou-se que o comprimento da lâmina foliar expandida foi maior ( $P < 0,05$ ) do que o comprimento da lâmina foliar em expansão (Tabela 3), porque a primeira apresenta maior estágio de desenvolvimento do que a última. De fato, os órgãos vegetais mais desenvolvidos têm suas dimensões aumentadas, tal como seu comprimento.

Da mesma forma, a lâmina foliar expandida também apresentou maior ( $P < 0,05$ ) massa do que a lamina foliar em expansão, porque a primeira possui maior comprimento (Tabela 3). De fato, genericamente, parece existir uma determinada associação positiva entre área foliar e comprimento da lâmina foliar.

**TABELA 3.** Nível de significância e coeficiente de variação (CV) para as características estruturais de lâminas foliares expandidas e em expansão do capim-elefante

Característica	Lâmina foliar		Significância	CV (%)
	Expandida	Em expansão		
Comprimento (cm)	93,33	81,67	0,0315	11,21
Largura (cm)	5,23	4,48	0,0801	3,37
Espessura da nervura central (mm)	4,63	4,25	0,0912	5,22
Massa (mg)	2843	1635	0,0038	9,81
Nervura central (%)	22,53	13,83	0,0005	12,11
Limbo foliar (%)	77,47	86,17	0,0467	10,13
Limbo foliar/Nervura central	3,49	6,34	0,0043	11,31

No que se refere à largura da lâmina foliar e à espessura da sua nervura central, os valores não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre as laminas foliares avaliadas. Esse fato pode ser justificado em razão do elevado comprimento dessas duas lâminas foliares avaliadas (Tabela 3). O inerente e típico superior tamanho das lâminas foliares do capim-elefante está associado aos altos valores de largura e de percentagem de nervura central da lâmina foliar, independentemente do estágio de desenvolvimento da lâmina foliar.

Vale salientar que, caso aquelas lâminas foliares em expansão mais jovens e de menor tamanho no perfilhos fossem colhidas, sua largura e sua percentagem de nervura central poderiam ter sido inferior, em relação à lâmina foliar expandida. Contudo, no presente trabalho, foram amostradas lâminas foliares em expansão de maior desenvolvimento no perfilho, que apresentavam o seu limbo foliar quase que totalmente aberto, o que possibilitou as mensurações das variáveis respostas com maior facilidade.

Com relação ao percentual de nervura central, seus valores foram maiores ( $P < 0,05$ ) na lâmina foliar expandida, quando cotejado com a lâmina foliar em expansão (Tabela 3). A lâmina foliar expandida necessita de maior participação de tecido estrutural de sustentação, que normalmente está localizado na sua quilha ou

nervura central. Esses tecidos estruturais, como as fibras de esclerídeos (TAIZ & ZEIGER, 2006), mantêm a arquitetura foliar adequada e, concomitantemente, contribui para o aumento de sua massa. Em lâminas foliares mais desenvolvidas, o maior investimento na síntese de parede celular nas células dos tecidos de sustentação localizados na nervura central, garante seu adequado ângulo de inserção junto ao colmo do perfilho.

Com base no argumento anteriormente explicitado, era de se esperar que a espessura da nervura central fosse maior na lâmina foliar expandida do que naquela em expansão, o que não ocorreu (Tabela 3). Para explicar esse fato pode-se inferir que, possivelmente, densidade (unidade de massa por unidade de volume) da nervura central da lâmina foliar expandida foi superior quando comparada à densidade da nervura central da lâmina foliar em expansão.

Como a porcentagem de limbo foliar (PLF) é obtida pela diferença entre o todo (100%) e a porcentagem de nervura central, é natural que a PLF tenha sido maior ( $P < 0,05$ ) na lâmina foliar em expansão, porque esta apresentou menor participação relativa de nervura central em relação à lâmina foliar expandida (Tabela 3).

A relação entre as massas de limbo foliar e de nervura central também foi maior ( $P < 0,05$ ) na lâmina foliar em expansão quando comparada com a folha expandida (Tabela 3). Isso pode ser justificado porque a folha em expansão possui menor porcentagem de nervura central e maior porcentagem de limbo foliar, conforme já discutido anteriormente.

Considerando que a nervura central tem pior valor nutritivo do que o limbo foliar (MISTURA et al., 2004) e com base nos dados apresentados na Tabela 3, pode-se inferir que a folha em expansão tem melhor valor nutritivo que a expandida, pois esta última tem maior teor de nervura central e inferior percentual de limbo foliar.

Assumindo-se que a lâmina foliar em expansão apresenta características morfológicas mais favoráveis ao consumo animal (Tabela 3) e que o número de folhas em expansão por perfilho de capim-elefante é relativamente constante (em torno de três folhas por perfilho, segundo RESENDE et al., 2004), pode afirmar que o capim-elefante mais jovem ou com menor altura apresenta, de um modo geral, folhas de melhor morfologia, quando comparado ao capim-elefante mais alto ou com maior estágio de desenvolvimento. Essa assertiva é justificada, dentre outros fatores, porque em perfilhos mais velhos e, ou, desenvolvidos, espera-se que a relação entre o número de lâmina foliar em expansão e o número de lâmina foliar expandida é menor do que no perfilho mais jovem ou com menor comprimento.

## CONCLUSÕES

As lâminas foliares do *Pennisetum purpureum* com menor tamanho e com menor estágio de desenvolvimento apresentam morfologias que contribuem para que o pasto tenha estrutura adequada ao consumo animal, quando comparada às lâminas foliares mais compridas e com maior estágio de desenvolvimento.

A porção apical da lâmina foliar de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon apresenta características morfológicas mais favoráveis ao consumo animal, quando comparada à sua porção basal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DA SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p.347-385.
- MARENCO, R.A.; LOPES, N.F. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2009. 451p.
- MISTURA, C.; FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. et al. Avaliação químico-bromatológica da lâmina foliar inteira, quilha e limbo foliar do capim-elefante sob pastejo rotativo e irrigado. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 2004, Campina Grande. **Anais/CD-ROM...** Campina Grande: Sociedade Nordestina de Produção animal, 2004.
- PACIULLO, D.S.C.; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M. et al. 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.
- PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R. et al. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1860-1870, 2005.
- RESENDE, C.P.; PINTO, J.C.; PEREIRA, J.M. et al. Características morfológicas do capim-elefante e capim-braquiário submetidos a diferentes taxas de lotação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.2, p.414-421, 2004.
- SANTOS, M.E.R. **Variabilidade espacial e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-braquiária sob lotação contínua**. 2009. 144f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim da Indústria Animal**, v.65, n.4, p.303-311, 2008.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M. et al. Estádio de desenvolvimento e características morfológicas de lâminas foliares e de perfilhos de capim-braquiária sob lotação contínua. **Boletim de Indústria Animal**, v.66, n.2, p.95-105. 2009.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.1. Viçosa, MG: 2003. (Apostila).