

## MORFOLOGIA DE FITÔMEROS DE CAPIM-ELEFANTE

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

**RESUMO** – O conhecimento das características morfológicas dos fitômeros permite melhor compreensão das plantas forrageiras, o que é a base para sua adequada utilização. Dessa forma, esse trabalho foi conduzido para caracterizar a morfologia de fitômeros de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (capim-elefante) manejado sob regime de corte. Dois experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. No primeiro, foram avaliados fitômeros oriundos das porções basal, mediana e apical do perfilho basal e vegetativo de capim-elefante e, no segundo, foi caracterizada a morfologia de fitômeros dos perfilhos basais e aéreos. De modo geral, quando comparado aos fitômeros mais basais, o fitômero da porção apical apresentou menores comprimento (13,5 cm) e percentagem de nó mais entrenó (32,3%), percentagem de folha morta (0,0%), diâmetro do entrenó (0,8 cm) e comprimento da gema axilar (1,4 cm). Padrões de respostas contrários foram observados para o comprimento e a largura da lâmina foliar, e a percentagem de folha verde, que foram superiores na porção apical do perfilho. Com relação à origem dos perfilhos, o basal apresentou fitômeros com maiores diâmetro do entrenó (0,9 cm), comprimento (89,2 cm) e largura (3,3 cm) da lâmina foliar, peso (3,4 g) e percentagem de nó mais entrenó (59,3%), quando cotejado ao perfilho aéreo. Porém, as percentagens de lâmina foliar viva e de bainha foliar viva apresentaram padrões de respostas contrários. O tipo de perfilho não influenciou os comprimentos do entrenó e da bainha foliar. Os fitômeros da porção apical do perfilho vegetativo, bem como aqueles oriundos do perfilho aéreo de capim-elefante, têm morfologia apropriada à produção animal.

Palavras-chave: *Pennisetum purpureum*, bainha foliar, colmo, lâmina foliar, perfilho.

## MORPHOLOGY OF ELEPHANTGRASS PHYTOMERES

**ABSTRACT** – The knowledge of morphological characteristics of phytomeres allows better understanding of forage plants, which is the basis for their appropriate use. Thus, this study was conducted to characterize the morphology of *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (elephantgrass) phytomeres managed under a cutting regime. Two experiments were conducted in a randomized design with three replications. The first study evaluated phytomeres from the basal, middle and apical portions of vegetative and basal tiller of elephantgrass, and in the second study, it was characterized morphology of phytomeres of basal and aerial tillers. In general, when compared to basal phytomeres, the phytomeres of apical portion showed lower length (13.5 cm) and percentage (32.3%) of node plus internode, dead leaf percentage (0.0%), internode diameter (0.8 cm) and length of axillary buds (1.4 cm). Opposite response patterns were observed for length and width of leaf lamina, and green leaf percentage, which were higher in apical portion of tiller. With respect to tiller origin, the basal tiller showed phytomeres with higher internode diameter (0.9 cm), length (89.2 cm) and width (3.3 cm) of leaf lamina, weight (3.4 g) and percentage of node plus internode (59.3%) when comparing to the aerial tiller. However, the responses patterns of lamina leaf and sheath leaf percentages were opposed. The tillers kind did not affect the length of internode and the leaf sheath. The apical phytomeres of vegetative tiller, as well as those from the aerial tiller of elephantgrass have morphology suitable for livestock production.

Keywords: *Pennisetum purpureum*, leaf lamina, sheath lamina, stem, tiller.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Campus Umuarama, Av. Pará, n° 1720, Bloco 2T, CEP 38400-902, Uberlândia, MG. E-mail: manoeleduardo@famev.ufu.br

<sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Zootecnia, Rod. BR 407, km 12, CEP 56300-000, Petrolina, PE.



## 1. INTRODUÇÃO

Uma gramínea é constituída de vários perfilhos agregados, que são suas unidades básicas de desenvolvimento (Hodgson, 1990). Cada perfilho, por seu turno, é formado por uma sequência de fitômeros, um acima do outro e em distintos estádios de desenvolvimento. A própria etimologia da palavra fitômero converge para o seu correto significado, na medida em que *fito* significa vegetal e *mero*, unidade; assim, fitômero é a unidade do vegetal.

Em um perfilho em estádio vegetativo, os órgãos dos fitômeros incluem nó, entrenó, gema axilar e folha, com sua lígula, bainha e lâmina foliar. Alguns fitômeros mais basais no perfilho também podem apresentar raízes (Taiz & Zeiger, 2006). Dessa forma, todos os órgãos da gramínea forrageira podem ser avaliados morfológicamente em nível de fitômero.

De fato, grande parte dos estudos na área de pastagens tem focado atualmente as escalas menores de avaliação das plantas forrageiras, tal como os perfilhos individuais, que são as unidades de desenvolvimento das gramíneas. Esses estudos reducionistas auxiliam a melhor compreensão das respostas das plantas forrageiras às distintas condições de ambiente, incluindo o manejo imposto pelo homem.

Em uma escala de avaliação decrescente, podem-se focar os estudos das pastagens em nível de pasto (comunidade de plantas), de planta, de perfilho e, em um nível ainda mais reducionista, de fitômero. O conhecimento das características morfológicas dos fitômeros permite um melhor conhecimento das plantas forrageiras, o que se constitui em base para sua adequada utilização. Além disso, a morfologia do fitômero, por influenciar o valor nutritivo da planta, também propicia inferências sobre os efeitos da planta forrageira sobre os demais componentes do ecossistema de pastagem, tal como o animal (Santos et al., 2010a).

Nesse sentido, as variações na morfologia dos fitômeros determinam modificações morfológicas nos perfilhos e, conseqüentemente, na própria planta forrageira. A compreensão da maneira como alterações morfológicas ocorrem na planta forrageira é relevante porque estas mudanças influenciam a produtividade da planta e também do ruminante em pastejo (Carvalho et al., 2001).

Se considerarmos que em um mesmo pasto existem perfilhos oriundos de diferentes gemas, tal como os

perfilhos basais e os aéreos (Santos et al., 2010), torna-se relevante caracterizá-los em nível de fitômeros para melhor caracterização da estrutura do pasto.

Adicionalmente, em um mesmo perfilho existem fitômeros de distintos estádios de desenvolvimento, o que determina as diferentes características morfológicas de perfilhos individuais. Realmente, os fitômeros basais são formados primeiramente e, por outro lado, aqueles localizados nas porções superiores são formados mais tardiamente. Isso faz com que a idade e as dimensões dos órgãos dos fitômeros individuais sejam distintas ao longo do sentido longitudinal do mesmo perfilho (Pedreira et al., 2001).

Embora relevantes, os estudos que caracterizam as gramíneas forrageiras tropicais em nível de fitômero são escassos na literatura nacional, sendo inexistentes. Este tipo de estudo é importante, especialmente por tratar de gramíneas frequentemente utilizadas nos sistemas de produção de ruminantes no Brasil, tal como o *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon (capim-elefante).

Dessa forma, este trabalho foi conduzido com o objetivo de caracterizar a morfologia de fitômeros dos perfilhos basais e aéreos, bem como daqueles fitômeros oriundos das porções basal, mediana e apical do perfilho de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon manejado sob regime de corte em capineira.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

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.

O clima de Petrolina é do tipo BshW, tropical semiárido, 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 (Leão & Soares, 2000).

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 a 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.

Na mesma área experimental, foram conduzidos, de forma independente, dois trabalhos de pesquisa sobre a morfologia dos fitômeros. Para isso, em agosto de 2010, escolheram-se três áreas (unidades experimentais) de uma capineira, cada uma com aproximadamente 4 m<sup>2</sup>, para amostragem dos fitômeros. Nessas áreas, o capim-elefante estava com cerca de 1,80 m de altura.

No primeiro estudo, foram realizadas as amostragens e avaliada a morfologia dos fitômeros oriundos de três porções do perfilho, quais sejam: porção basal, porção mediana e porção apical. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Para isso, em cada unidade experimental, foi colhida uma amostra constituída de 10 perfilhos basais em estágio vegetativo de crescimento. Os perfilhos foram cortados ao nível da superfície do solo, identificados e levados ao laboratório. Primeiramente, em cada amostra, todos os perfilhos foram seccionados em três partes de igual comprimento, de modo a se obterem três subamostras, cada uma correspondente às porções avaliadas (basal, mediana e apical). Posteriormente, em cada subamostra, foram quantificados e separados os fitômeros existentes. Os fitômeros foram seccionados nas regiões imediatamente abaixo de seu nó e imediatamente abaixo do nó do fitômero superior. Com isso, cada fitômero foi constituído por seus inerentes órgãos: nó, entrenó, gema axilar e folha (bainha foliar, lígula e lâmina foliar), conforme a Figura 1. Na porção apical dos perfilhos, foram descartados os fitômeros que ainda estavam em desenvolvimento, porque neles não era possível discriminar todos os seus órgãos específicos (nó, entrenó, gema axilar e folha).

Em todos os fitômeros separados, foram quantificados os comprimentos do entrenó, da bainha foliar, da lâmina foliar e da gema axilar, bem como o diâmetro do entrenó e a largura da lâmina foliar. A largura da lâmina foliar correspondeu à distância entre as bordas da lâmina foliar, medida na sua região central. O comprimento da lâmina foliar consistiu da distância

entre a lígula e o ápice da lâmina foliar. O comprimento da bainha foliar foi medido como a distância do ponto de sua inserção no nó até a lígula da folha. E o comprimento da gema axilar foi mensurado como a distância desde o nó em que a gema estava inserida até o ápice da respectiva gema. Todas essas mensurações foram realizadas com auxílio de uma régua graduada. O diâmetro do entrenó também foi medido na sua região central com auxílio de um paquímetro.

Posteriormente, em todos os fitômeros, foram separados manualmente os seguintes órgãos: nó mais entrenó, bainha foliar viva, bainha foliar morta, lâmina foliar viva e lâmina foliar morta. Para isso, a bainha foliar foi cuidadosamente desprendida do nó mais entrenó e, na região da lígula, foi separada da lâmina foliar. A gema axilar, devido a sua ínfima massa, foi quantificada na fração nó mais entrenó. A lâmina foliar morta correspondeu aos tecidos senescentes encontrados nesse órgão. De forma separada, todos os componentes morfológicos foram colocados em sacos de papel identificados 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 o peso e os percentuais de nó mais entrenó, de lâmina foliar viva, lâmina foliar morta e de bainha foliar viva dos fitômeros de cada categoria de perfilho.

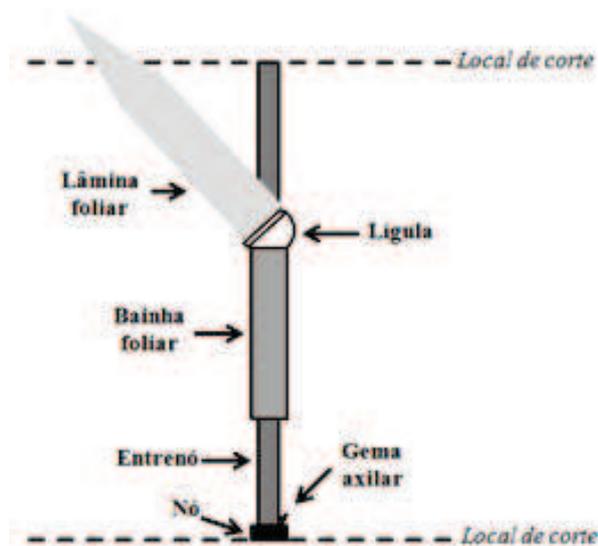


Figura 1- Representação simplificada dos órgãos de um fitômero, indicando as regiões onde os cortes foram realizados no perfilho para a avaliação dos fitômeros individuais.

No segundo estudo, foram realizadas as amostragens e avaliada a morfologia dos fitômeros oriundos de duas categorias de perfilhos, quais sejam: basal, cuja origem de desenvolvimento foi a gema basal localizada próxima ao nível da superfície do solo; e aéreo, que tinha sua origem na gema axilar localizada no nó superior do perfilho basal. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

Em cada unidade experimental, foram colhidas duas amostras, sendo uma constituída de 10 perfilhos basais em estágio vegetativo de crescimento, e a outra contendo 20 perfilhos aéreos com cerca de 60 cm de comprimento e em estágio vegetativo. Vale salientar que os perfilhos aéreos foram colhidos, predominantemente, em perfilhos basais de capim-elefante que se encontravam no estágio reprodutivo, devido à maior facilidade de encontrá-los nesses perfilhos que apresentavam a inflorescência.

Os perfilhos basais foram cortados ao nível da superfície do solo, enquanto que os perfilhos aéreos foram cortados no ponto de sua inserção com o seu respectivo perfilho basal. Essas amostras foram identificadas e levadas para o laboratório, onde foram quantificados e separados os fitômeros existentes em cada uma delas. Os fitômeros foram seccionados nas regiões imediatamente abaixo de seu nó e imediatamente abaixo do nó do fitômero superior (Figura 1).

A porção apical dos perfilhos basais e aéreos foi descartada, pois nessa região os fitômeros ainda estavam em desenvolvimento e, portanto, não era possível discriminar todos os seus órgãos específicos (nó, entrenó, gema axilar e folha). Ademais, nos perfilhos basais, também foram considerados para avaliação apenas os fitômeros presentes na sua porção mediana, pois se assumiu que estes eram os mais representativos no perfilho, na medida em que não eram muito jovens (como os do ápice) e nem demasiadamente velhos (como aqueles da base). Posteriormente, os perfilhos basais e aéreos tiveram sua morfologia avaliada de forma semelhante à descrita no primeiro estudo.

As análises dos dados experimentais foram feitas, de forma separada para cada estudo, usando-se o Sistema para Análises Estatísticas - SAEG, versão 8.1 (Universidade Federal de Viçosa, 2003). No primeiro estudo, foi realizada análise de variância e, posteriormente, compararam-se os fitômeros das porções basal, mediana e apical pelo teste de Tukey. No segundo estudo, foram realizadas análises de variância para

comparação entre os fitômeros dos perfilhos basais e aéreos pelo teste F. Em todas as análises, adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para ocorrência do erro tipo I.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento do entrenó foi maior ( $P < 0,05$ ) no fitômero localizado nas porções basal e mediana do que naqueles da porção apical (Tabela 1). Provavelmente, os fitômeros da porção apical ainda não tinham completado o seu desenvolvimento e, com isso, seu entrenó ainda estava em processo de alongamento. Por outro lado, possivelmente, os fitômeros da base e da porção mediana do perfilho já haviam completado o seu alongamento ou estavam em processo mais avançado de desenvolvimento e, desse modo, atingiram maior comprimento.

Padrão de resposta similar foi verificado com o diâmetro do entrenó, que foi maior ( $P < 0,05$ ) no fitômero da base do perfilho do que naqueles na porção mediana e apical (Tabela 1). Os fitômeros da base, além de estarem com maior estágio de desenvolvimento, pois foram formados primeiramente; também têm que sustentar o peso dos fitômeros de maior nível de inserção. Dessa forma, é natural que seu diâmetro aumente como resultado da síntese de tecidos de sustentação no entrenó. Esses tecidos são ricos em células com alto teor de lignina e parede celular espessa, o que confere alta resistência ao órgão do vegetal, porém limita seu valor nutritivo quando o objetivo é fornecê-lo ao ruminante (Pacciulo et al., 2001).

O comprimento da bainha foliar não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os fitômeros das porções mediana e apical do perfilho de capim-elefante (Tabela 1). Por outro lado, na porção basal do perfilho, não foi possível realizar essa mensuração, porque a maioria das folhas estavam mortas nessa porção do perfilho. Mesmo assim, pode-se conjecturar que os fitômeros da base do perfilho apresentam bainhas foliares mais curtas do que aqueles localizados nas partes superiores do perfilho. Essa inferência é feita considerando-se que, em geral, existe uma associação positiva entre comprimento da lâmina e da bainha foliar (Santos, 2009) e que as lâminas foliares de fitômeros superiores são mais compridas do que aquelas de fitômeros basais (Santos et al., 2009).

Realmente, a lâmina foliar do fitômero apical apresentou maior ( $P < 0,05$ ) comprimento do que aquela



do fitômero da porção mediana do perfilho (Tabela 1). Na medida em que vão sendo formados novos fitômeros no perfilho em estágio vegetativo, a distância entre o meristema apical e o ápice do perfilho é aumentada e, com isso, as lâminas foliares têm que fazer maior percurso no interior do pseudocolmo até a sua exposição. Como resultado, as lâminas foliares dos fitômeros da porção apical ficam mais tempo em alongamento e, conseqüentemente, atingem maiores comprimentos, quando cotejadas com aquelas dos fitômeros mais basais (Skinner & Nelson, 1995).

A largura da lâmina foliar do fitômero apical também foi superior ( $P < 0,05$ ) àquela do fitômero da porção mediana do perfilho (Tabela 1). Esse resultado está relacionado ao fato de que, geralmente, quando uma das dimensões de um órgão vegetal aumenta, tal como o comprimento, as outras dimensões também são incrementadas. Com isso, é natural que a lâmina foliar de maior tamanho, localizada nos fitômeros superiores (Tabela 1) também possua maior largura.

O fato de os fitômeros apicais possuírem entrenó mais curto e lâminas foliares mais compridas do que os fitômeros basais (Tabela 1) permite deduzir que o valor nutritivo dos primeiros é melhor em relação aos últimos. Essa afirmação encontra fundamento na medida em que o entrenó é de pior valor nutritivo do que a lâmina foliar (Santos et al., 2008). Como consequência, outra inferência cabível diz respeito ao fato de que, numa condição em que os ruminantes são obrigados a rebaixar demasiadamente um pasto, através do pastejo, eles inevitavelmente irão consumir, parcialmente ou integralmente, fitômeros mais desenvolvidos e de pior valor nutritivo, localizados na base dos perfilhos. Essa é uma das razões pelas quais os animais nessa situação expressam menor desempenho (Difante et al., 2010).

No tocante ao comprimento da gema axilar, seus valores foram maiores ( $P < 0,05$ ) nos fitômeros da base e da porção mediana, quando comparado ao fitômero apical (Tabela 1). Como os fitômeros das partes basais do perfilhos foram formados primeiramente, é natural que suas gemas axilares também apresentem maior idade e sejam mais desenvolvidas em relação àquelas presentes nos fitômeros superiores no perfilho.

Acredita-se que as gemas axilares mais robustas tendem a originar perfilhos maiores e, ou, com maior taxa de crescimento, porque, quando ativadas, podem transformar-se em drenos mais fortes na planta e, com efeito, receber mais compostos orgânicos (Taiz & Zeiger, 2006). Entretanto, devido a sua localização na base da planta, essas gemas podem ficar dormentes por maior período, em razão da baixa incidência de luz sobre elas. De fato, o aparecimento de perfilhos a partir das gemas é reduzido em dossel forrageiro sombreado, característico em um pasto muito alto (Sbrissia & Da Silva, 2008).

Levando-se em consideração a íntima relação entre a morfologia e a fisiologia de um órgão vegetal, pode-se inferir que a viabilidade das gemas axilares varia ao longo do perfil longitudinal de um mesmo perfilho, na medida em que estas gemas apresentam distintas dimensões (Tabela 1), conforme explicado. Esse fato é levado em consideração quando se realiza o plantio de algumas gramíneas com o uso do colmo, tal como a cana-de-açúcar e o capim-elefante. Nessas situações, recomenda-se a colocação de dois colmos paralelos no fundo do sulco e, em adição, a base de um dos colmos deve ficar pareada com o ápice do outro colmo. Isso permite, em termos de viabilidade e, ou, potencial de brotação, uma distribuição mais uniforme das gemas ao longo do sulco de plantio e, por conseguinte, resulta em brotação menos desuniforme do pasto na fase de estabelecimento.

Tabela 1 - Características morfológicas de fitômeros de acordo com sua localização no perfilho de capim-elefante

Característica	Porção do perfilho		
	Basal	Mediana	Apical
Comprimento do entrenó (cm)	15,6 a	17,5 a	13,5 b
Diâmetro do entrenó (cm)	1,2 a	0,9 b	0,8 b
Comprimento da bainha foliar (cm)	-	18,7 a	17,9 a
Comprimento da lâmina foliar (cm)	-	86,4 b	102,6 a
Largura da lâmina foliar (cm)	-	3,2 b	4,0 a
Comprimento da gema axilar (cm)	2,0 a	1,7 a	1,4 b

--: mensuração não realizada; Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

As variações nas características morfológicas dos órgãos dos fitômeros (Tabela 1) determinam modificações na sua composição morfológica (Tabela 2). Realmente, a percentagem de nó mais entre nó foi maior no fitômero basal, intermediária no fitômero mediano e menor no fitômero apical (Tabela 2). Esse resultado é explicado pelos superiores comprimentos e diâmetros dos fitômeros localizados na parte basal do perfilho em comparação aos fitômeros mais apicais (Tabela 1).

Os mesmos padrões de resposta foram verificados para as percentagens de lâminas e bainhas foliares mortas (Tabela 2). Nos fitômeros basais, as folhas são submetidas ao sombreamento mais intenso promovido pelos demais órgãos da parte aérea da planta. Com isso, essas folhas foliares têm seus tecidos, total ou parcialmente, expostos ao nível de radiação incidente inferior ao ponto de compensação luminoso, situação na qual a taxa de fotossíntese foliar é inferior à taxa respiratória e, como consequência, o órgão senesce (Taiz & Zeiger, 2006). Por outro lado, nos fitômeros da porção mediana e, especialmente, da porção apical, ocorre maior incidência de luz nas folhas, o que contribui para a sua maior longevidade e menores percentuais de bainhas e lâminas foliares mortas (Tabela 2).

Em adição, em um mesmo perfilho, as folhas dos fitômeros basais são mais velhas, quando comparadas às dos demais fitômeros. Desse modo, é natural a maior mortalidade das folhas localizadas nos fitômeros basais em relação aos apicais.

No que tange às percentagens de bainha e lâminas foliares vivas, seus valores foram inferiores ( $P < 0,05$ ) nos fitômeros da base, intermediários no fitômeros da porção mediana, e superiores nos fitômeros apicais (Tabela 2). Esses resultados são justificados pelas maiores dimensões (comprimento e largura) das lâminas foliares

presentes nos fitômeros mais apicais (Tabela 1). Além disso, vale salientar que, em razão da mortalidade de suas folhas, houve ausência de bainhas e lâminas foliares vivas nos fitômeros da base do perfilho, o que também contribuiu para que as participações relativas desses órgãos fossem menores nos fitômeros da base em comparação aos do ápice do perfilho.

A ausência de efeito ( $P > 0,05$ ) da porção do perfilho sobre o peso de seus fitômeros (Tabela 2) pode ter ocorrido devido ao semelhante comprimento do entrenó nos fitômeros avaliados (Tabela 1). Ademais, nos fitômeros basais, a presença de folhas mortas e menores pode ter sido compensada pelo maior diâmetro do seu entrenó. Contrariamente, nos fitômeros mais apicais, a maior dimensão de suas folhas contrabalanceou o inferior diâmetro de seu entrenó (Tabela 1). Dessa forma, essas compensações também podem ter resultado em indiferença no peso dos fitômeros em função da porção em que os mesmos ocupam no perfilho (Tabela 2).

Com relação à origem dos perfilhos de capim-elefante, constatou-se que o perfilho basal apresentou ( $P < 0,05$ ) maior diâmetro do entrenó e superiores comprimento e largura da lâmina foliar, quando cotejado ao perfilho aéreo (Tabela 3). Porém, não houve efeito do tipo de perfilho sobre os comprimentos do entrenó e da bainha foliar (Tabela 3).

Em geral, em uma mesma planta, o perfilho basal possui maior estágio de desenvolvimento do que o perfilho aéreo, haja vista que este último é oriundo de uma gema do perfilho basal (Santos et al., 2010b). Desse modo, é esperado que as dimensões dos órgãos dos fitômeros do perfilho basal sejam de maior magnitude do que aqueles dos fitômeros dos perfilhos aéreos.

Adicionalmente, considerando que há maior incidência de luz sobre as gemas axilares presentes

Tabela 2 - Peso e composição morfológica de fitômeros de acordo com sua localização no perfilho de capim-elefante

Característica	Porção do perfilho		
	Basal	Mediana	Apical
Peso médio do fitômero (g)	3,4 a	3,5 a	3,3 a
Nó mais entrenó (%)	82,6 a	58,9 b	32,2 c
Bainha foliar viva (%)	0,0 c	9,7 b	17,2 a
Bainha foliar morta (%)	7,5 a	3,2 b	0,0 c
Lâmina foliar viva (%)	0,0 c	21,7 b	50,6 a
Lâmina foliar morta (%)	9,9 a	6,6 b	0,0 c

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



na porção apical do perfilho, é esperado que os perfilhos aéreos surjam, predominantemente, nessas porções apicais do perfilho basal (Santos et al., 2010b). Nestas, as gemas são de menor tamanho (Tabela 1) e, portanto, também resultam no desenvolvimento de perfilhos aéreos de menor tamanho, o que consiste em justificativa para as inferiores dimensões dos órgãos dos fitômeros presentes no perfilho aéreo (Tabela 3).

O perfilho basal apresentou fitômero mais pesado ( $P < 0,05$ ) do que o perfilho aéreo (Tabela 4). A simples constatação de que os perfilhos aéreos originam-se a partir de gemas axilares localizadas nos nós de um perfilho basal é suficiente para entender o menor peso dos fitômeros dos perfilhos aéreos. De fato, a sustentação do perfilho aéreo por um perfilho basal é possível devido à maior robustez deste último. Em adição, as maiores dimensões dos órgãos dos fitômeros do perfilho basal (Tabela 3) também justificam seu maior peso em comparação ao fitômero do perfilho aéreo.

No tocante à composição morfológica, verificou-se que a percentagem de nó mais entrenó foi maior ( $P < 0,05$ ) no fitômero do perfilho basal do que no fitômero do perfilho aéreo. De outro modo, as participações relativas de lâmina foliar viva e de bainha foliar viva apresentaram ( $P < 0,05$ ) padrões de respostas contrários (Tabela 4). Esses dados permitem inferir que o grau

de desenvolvimento dos fitômeros dos perfilhos basais foi mais avançado em comparação ao fitômero do perfilho aéreo. Realmente, espera-se que fitômeros mais desenvolvidos possuam maior constituição relativa de nó mais entrenó e menor de lâmina foliar viva.

Ainda é possível inferir que o valor nutritivo do fitômero do perfilho aéreo é melhor do que o do fitômero do perfilho basal. Essa assertiva baseia-se no fato de que o colmo do perfilho, que em vários trabalhos de pesquisa tem sido considerado como nó mais entrenó, apresenta maiores teores de fibra e menores percentuais de proteína bruta do que a lâmina foliar viva (Santos et al., 2008). Desse modo, como o fitômero do perfilho basal tem maior percentagem de nó mais entrenó e menor de lâmina foliar viva (Tabela 1), é de se esperar que ele apresente pior valor nutritivo, quando cotejado ao fitômero do perfilho aéreo.

Outra dedução que pode ser realizada diz respeito à maior participação relativa de lâmina foliar viva no fitômero do perfilho aéreo, que contribui para o aumento da área foliar do perfilho basal reprodutivo (Santos et al., 2010b). Esse fato é relevante, especialmente se considerarmos que no perfilho basal em estágio reprodutivo não ocorre mais a formação de folhas. Com isso, as folhas formadas no perfilho basilar reprodutivo tendem a morrer, sem serem substituídas por folhas

Tabela 3 - Características morfológicas de fitômeros oriundos de perfilhos basilares e aéreos de capim-elefante

Característica	Perfilho		Significância	CV (%)
	Basal	Aéreo		
Comprimento do entrenó (cm)	16,7	17,5	0,7804	5,43
Diâmetro do entrenó (cm)	0,9	0,7	0,0356	2,97
Comprimento da bainha foliar (cm)	18,8	18,1	0,8159	5,68
Comprimento da lâmina foliar (cm)	89,2	39,6	0,0032	10,12
Largura da lâmina foliar (cm)	3,3	2,7	0,0419	6,89

Tabela 4 - Nível de significância e coeficiente de variação (CV) para o peso e a composição morfológica de fitômeros oriundos de perfilhos basais e aéreos de capim-elefante

Característica	Perfilho		Significância	CV (%)
	Basal	Aéreo		
Peso médio do fitômero (g)	3,4	1,4	0,0017	11,21
Nó mais entrenó (%)	59,3	46,5	0,0415	10,45
Bainha foliar viva (%)	9,9	23,4	0,0103	4,92
Lâmina foliar viva (%)	21,9	30,1	0,0396	5,83

mais jovens. Dessa forma, o aparecimento do perfilho aéreo, com fitômeros com alta percentagem de lâmina foliar viva (Tabela 1) consiste na única maneira do perfilho basilar reprodutivo incrementar a sua área foliar, um fator determinante da sua taxa fotossintética.

A diversidade morfológica de fitômeros presentes em uma mesma planta é benéfica para o organismo vegetal, pois fitômeros com morfologias distintas também apresentam fisiologias diferentes, o que pode tornar a planta mais apta para otimizar seu desenvolvimento frente às mudanças ambientais, incluindo modificações causadas pelo manejo.

Verifica-se que, com base na morfologia dos fitômeros, é possível realizar uma série de inferências acerca de aspectos relevantes que ocorrem na planta forrageira, tal como interceptação de luz e fotossíntese. Ademais, esse tipo de estudo reducionista também permite a realização de deduções sobre o valor nutritivo dos órgãos do vegetal.

Contudo, vale ressaltar que estudos dessa natureza ainda são escassos, senão inexistentes em pastos de gramíneas tropicais. Assim, seria importante estudar a morfologia de fitômeros em outras gramíneas tropicais, sob distintas condições de ambiente, a fim de obter melhor e mais detalhado conhecimento dessas plantas forrageiras.

#### 4. CONCLUSÕES

O fitômero de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon localizado na porção apical do perfilho vegetativo tem morfologia mais adequada à produção animal, quando comparado aos fitômeros das porções mediana e basal do perfilho.

O fitômero do perfilho aéreo de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon tem morfologia mais apropriada à produção animal, quando comparado ao fitômero oriundo do perfilho basal.

#### 5. LITERATURA CITADA

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. 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.

DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.33-41, 2010.

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

LEÃO, P.C.S.; SOARES, J.M. **A Viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000, p. 15-16.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; SILVA, E.A.M. et al. Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.964-974, 2001.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.772-807.

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, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim de 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.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. et al. Correlações entre características estruturais e valor nutritivo de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.595-605, 2010a.



SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M. et al. Morfologia de perfilhos basais e aéreos em pasto de *Brachiaria decumbens* manejado em lotação contínua. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.9, p. 1-13, 2010b.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

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.

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).