

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line) 1981-0997

v.7, n.4, p.691-696, out.-dez., 2012

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI:10.5039/agraria.v7i4a1698

Protocolo 1698 - 04/08/2011 • Aprovado em 09/04/2012

Wilton L. Silva^{1,3}

Fernanda C. Basso^{1,3}

Ana C. Ruggieri^{1,4}

Bruno R. Vieira^{1,5}

Pedro L. C. A. Alves^{1,4}

José A. S. Rodrigues²

Características morfogênicas e estruturais de híbridos de sorgo submetidos a adubação nitrogenada

RESUMO

Foram avaliados os efeitos de duas doses de nitrogênio aplicadas em cobertura sobre as características morfogênicas e estruturais dos híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) BRS 801 e 0734006 cultivados em vasos ao ar livre. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com os quatro tratamentos arranjados em esquema fatorial 2x2 (dois híbridos de sorgo e duas doses de nitrogênio, 50 kg ha⁻¹ e 100 kg ha⁻¹) com oito repetições. Constatou-se efeito significativo da interação híbrido x adubação sobre a taxa de aparecimento de folhas, sendo que o híbrido BRS 801 se mostrou mais responsivo ao aumento da dose de nitrogênio. O filocrono, o número total de folhas e a taxa de alongamento foliar, foram influenciados tanto pela dose de nitrogênio quanto pelos híbridos utilizados. A taxa de senescência foliar não foi influenciada pelos fatores adubação e híbridos. As variações das características morfogênicas e estruturais entre os híbridos e/ou doses de adubação, indicam que, provavelmente, os híbridos respondem de maneira diferenciada às adubações de cobertura.

Palavras-chave: filocrono, forrageira anual, nitrogênio, taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongamento de folhas

Morphogenetic and structural characteristics of sorghum hybrids submitted to the nitrogen fertilization

ABSTRACT

The effect of two topdressing nitrogen doses was evaluated on the morphogenetic and structural characteristics of sorghum hybrids (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) BRS 801 and 0734006, cultivated in vases in open-air conditions. A completely randomized design was used with four treatments arranged in factorial outline 2x2 (two sorghum hybrids and two nitrogen doses, 50 and 100 kg ha⁻¹), with eight replications per treatment. There was a significant effect of interaction hybrid x fertilization on the leaf appearance rate, the hybrid BRS 801 being more responsive to the increased nitrogen dose. The phyllochron, the total number of leaves and leaf elongation rate, were influenced both by nitrogen doses and by hybrids. The leaf senescence rate was not influenced by factors fertilization and hybrids. These variations in morphogenetic and structural characteristics between the hybrids and/or nitrogen doses, probably indicate that hybrids respond in a different way to topdressing.

Key words: phyllochron, annual forage, nitrogen, leaf appearance rate, leaf elongation rate

1 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Rodovia Prof. Paulo Donato Castellani, s/n, Rural, CEP 14870-000, Jaboticabal-SP, Brasil.

Fone: (16) 3209-2682.

Fax: (16) 3209-2684.

E-mail: wiltonladeira@yahoo.com.br;

fcarvalhobasso@yahoo.com.br;

acruggieri@fcav.unesp.br;

ramalhovieira@yahoo.com.br;

plalves@fcav.unesp.br

2 Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa

de Milho e Sorgo, Rod MG 424, Km 65,

CEP 35701-970, Sete Lagoas-MG, Brasil.

Caixa Postal 151. Fone: (31) 3779-1000

Ramal 1075. Fax: (31) 3779-1088. E-mail:

avelino@cnpmc.embrapa.br

3 Bolsista de Doutorado da FAPESP

4 Bolsista de Produtividade em Pesquisa do

CNPq

5 Bolsista de Pós-Doutorado da FAPESP

INTRODUÇÃO

O desempenho animal nos sistemas de criação com base em pastagens tropicais é variável em função da produção de forragem que passa por instabilidades devido à sazonalidade típica dessas regiões. Neste aspecto, híbridos de sorgo podem constituir-se em uma excelente alternativa para amenizar as deficiências quantitativas e qualitativas apresentadas pelas gramíneas tropicais durante o outono e o inverno, por se tratar de plantas com flexibilidade de épocas de plantio e alto potencial produtivo (Simili et al., 2008) além da facilidade no plantio, manejo, colheita e armazenamento, aliados ao alto valor nutritivo e alta concentração de carboidratos solúveis (Regis et al., 2005).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Milho e Sorgo) buscando atender aos nichos de produção mais específicos lançou, em 2003, o híbrido forrageiro BRS 801, objetivando atender principalmente os pecuaristas e produtores de leite, agricultores que praticam o plantio direto ou agropecuaristas interessados na integração agricultura/pecuária (Rodrigues et al., 2004).

O híbrido 0734006 é um genótipo experimental mutante desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Milho e Sorgo) portador de nervura marrom (BMR) em que, segundo Fritz et al. (1988) tal característica demonstra a importância da seleção genética na melhoria da digestibilidade da parede celular por meio da redução significativa do conteúdo de lignina.

Estudos que consideram as características morfológicas e estruturais em plantas de sorgo visando ao melhor conhecimento da planta, ainda são escassos no Brasil. Segundo Durant et al. (1991) a programação morfológica de uma planta determina o funcionamento e o arranjo dos meristemas em termos de produção e expansão de novas células que, por sua vez, definem a dinâmica de expansão dos órgãos (folha, entrenó, perfilho) e as exigências de carbono (C) e nitrogênio (N) nessa expansão.

Esta programação morfológica pode ser alterada, dentre diversos fatores, pela adubação nitrogenada, que possui papel fundamental na nutrição de plantas visto que fornece nitrogênio, o qual é um constituinte essencial das proteínas e que interfere diretamente no processo fotossintético. O efeito positivo da adubação nitrogenada sobre o rendimento e a qualidade da forragem de sorgo, é relatado por diversos pesquisadores (Simili et al. 2008; Oliveira et al. 2009).

A estrutura de uma comunidade de plantas é resultado da dinâmica de crescimento de suas partes no espaço sendo que as características mais importantes que implicam na geração dessa estrutura são as variáveis morfológicas tais como, a duração de vida das folhas e as taxas de aparecimento e alongamento das folhas. Tais variáveis são responsáveis pelas características estruturais da vegetação, como o comprimento final da folha, a densidade de perfilhos e o número de folhas vivas por perfilho (Lemaire & Chapman, 1996). Essas últimas variáveis caracterizam a apresentação espacial da matéria seca do pasto ao animal em pastejo e a estrutura na qual o animal deverá interagir.

A baixa disponibilidade de nitrogênio no solo é fator limitante do crescimento e da persistência de plantas cultivadas uma vez que este nutriente acelera a formação e o crescimento de novas folhas e aumenta o vigor de rebrota (Silva et al., 2009), melhorando a recuperação das plantas após o corte e resultando em maior produção e capacidade de suporte das pastagens.

Desta forma, objetivou-se avaliar os efeitos de duas doses de adubação nitrogenada em cobertura sobre as características morfológicas e estruturais de dois híbridos de sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (FCAV-UNESP), Campus de Jaboticabal, onde o clima, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Awa tropical com inverno curto, moderado e seco, verão quente e chuvoso, caracterizando duas estações distintas. O período experimental foi de maio a agosto de 2008, totalizando 32 avaliações morfológicas e estruturais.

A semeadura dos dois híbridos de sorgo, um comercial (BRS 801) e outro experimental (0734006) foi realizada no dia 25 de abril em vasos distintos com capacidade para 15 litros, alocados ao ar livre e preenchidos com Latossolo Vermelho distrófico típico textura argilosa, segundo a classificação sugerida pela Embrapa (2006). A análise da composição química do solo foi realizada no Departamento de Solos e Adubos da FCAV-UNESP e apresentou as seguintes características: pH em CaCl_2 igual a 6,8; matéria orgânica (MO) igual a 22 g kg^{-1} ; fósforo (P) igual a 71 mg dm^{-3} , teores de Ca, Mg e K iguais a 68, 26 e $2,7 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ respectivamente, e saturação por bases (V) igual a 91%.

Foram semeadas por vaso cinco sementes selecionadas quanto à uniformidade, imperfeições externas e da não existência de impurezas para cada híbrido. Realizou-se a adubação de semeadura constituída da aplicação do adubo formulado 8-28-16 em quantidade equivalente a 320 kg ha^{-1} , em todos os vasos.

No período de formação das plântulas foram feitos desbastes a fim de se obter três plântulas por vaso e assim, uniformizar o número de perfilhos iniciais e padronizar as medidas referentes às variáveis morfológicas e estruturais, juntamente com o controle manual de plantas invasoras.

Na adubação de cobertura foram aplicadas duas doses de nitrogênio, correspondentes a 50 e 100 kg ha^{-1} de N na forma de ureia, com duas aplicações durante o período experimental, 30 e 60 dias respectivamente após a semeadura. Os híbridos foram monitorados sob condições de crescimento livre, ou seja, sem restrições ao seu desenvolvimento, desde o estabelecimento até o final dos ciclos.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2×2 , sendo dois híbridos (BRS 801 e 0734006) combinados com duas doses de nitrogênio em cobertura (50 e 100 kg ha^{-1} de N) com oito repetições.

Três perfilhos basilares foram marcados por vaso nas avaliações morfológicas, totalizando 24 perfilhos por tratamento, cujas mensurações foram feitas a cada três dias.

A partir dos perfilhos marcados e com o uso de uma régua milimetrada, foram registrados os valores referentes ao aparecimento do ápice foliar, dia de exposição da lígula, comprimento de colmos (colmo + bainha), comprimento da lâmina foliar expandida e em expansão, número de folhas por perfilho, número de folhas vivas por perfilho, número de folhas mortas por perfilho (50% ou mais do limbo foliar necrosado) e o número de folhas em senescência por perfilho. Com base nessas variáveis foram calculadas as seguintes características, segundo Santos et al. (2011): taxa de aparecimento de folhas (TApF – folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹), obtida pela divisão do número de folhas surgidas por perfilho pelo número de dias do período de avaliação; taxa de alongamento foliar (TAIF – cm dia⁻¹), obtida por meio da subtração do comprimento final e inicial de todas as lâminas foliares em expansão de cada perfilho avaliado, dividida pelo número de dias do período de avaliação; filocrono (dias folha⁻¹), calculado pelo inverso da TApF; taxa de alongamento do colmo (TAIC – cm dia⁻¹), obtida através da relação entre a diferença do comprimento do pseudocolmo (colmo + bainha foliares) no final e no início e o número de dias do período de avaliação; taxa de senescência foliar (TSeF - cm dia⁻¹) calculada através da relação entre a soma do comprimento de todo o tecido senescente de todas as folhas de cada perfilho e o número de dias do período de avaliação; número de folhas vivas por perfilho (NFV) caracterizadas como folhas vivas apenas as folhas que não apresentavam nenhum sinal de senescência e número total de folhas produzidas por perfilho (NTF) obtido pela soma de todas as folhas vivas, senescentes e mortas do perfilho durante todo o período experimental.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote estatístico SAS (2002) versão 9.0, e analisadas as variáveis utilizando-se o PROC GLM para verificação dos efeitos isolados de híbrido e adubação ou da interação híbrido x adubação. As médias foram comparadas pelo teste F com nível de significância de 5%. Todos os conjuntos de dados foram testados antes da análise de variância quanto à normalidade dos dados, homogeneidade das variâncias, aditividade do modelo e independência dos erros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de alongamento do colmo (TAIC) sofreu efeito apenas dos híbridos de sorgo, com valores de 0,57 e 0,69 cm dia⁻¹ no BRS 801 e no 0734006, respectivamente (Figura 1). O efeito genético é um dos fatores que influenciam o desenvolvimento e o crescimento das unidades básicas das plantas, denominadas perfilhos, que se desenvolvem por uma série de processos fisiológicos onde é diferenciado, entre outros componentes, o colmo. Assim, em plantas cultivadas sob condições tropicais o período vegetativo e o período reprodutivo dessas plantas, em que o alongamento de colmos é mais acentuado (Santos et al., 2009), são condicionados por diversos fatores edafoclimáticos além de fatores genéticos inerentes a cada espécie vegetal. Portanto, a diferença genética entre os híbridos pode provavelmente, explicar esta diferença observada na TAIC durante o período de vida das plantas.

Em relação às doses de adubação nitrogenada, a TAIC não se alterou ao longo das avaliações (Figura 1). Previa-se que

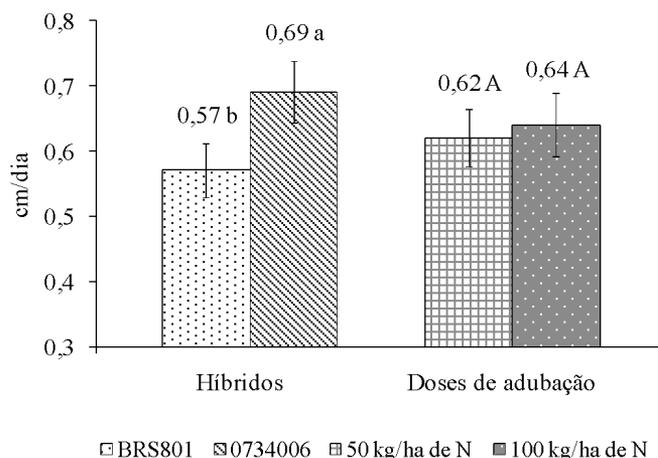


Figura 1. Taxa de alongamento de colmo (TAIC) em função dos híbridos de sorgo BRS 801 e 0734006 das duas doses de adubação nitrogenada (50 e 100 kg ha⁻¹). Médias seguidas de letras iguais, minúsculas entre híbridos e maiúsculas entre doses de adubação, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05)

Figure 1. Stem elongation rate (SER) as a function of sorghum hybrids BRS 801 and 0734006 and two doses of nitrogen (50 and 100 kg ha⁻¹). Means followed by the same letter, lowercase between hybrids and uppercase between doses of nitrogen, do not differ by the F test (P>0.05)

o aumento da dose de N aplicada implicaria em aumento da TAIC, já que o nitrogênio contribui para o processo de divisão e alongamento celular. É provável que as duas doses de N aplicadas tenham sido próximas para que fossem observadas diferenças nas TAIC. Assim, para os dois híbridos de sorgo estudados, a dose de N aplicada não favoreceu o aumento da participação de colmos.

O desenvolvimento de colmos aumenta a produção de biomassa vegetal, no entanto, pode influenciar negativamente o valor nutritivo da forragem uma vez que acarreta queda da digestibilidade das plantas forrageiras, pois está associada ao aumento dos constituintes da parede celular, principalmente da lignina, além da diminuição na relação folha/colmo, como relatado por Pedreira et al. (2003) e Simili et al. (2008) que avaliaram a composição química das diferentes frações de híbridos de sorgo.

O desenvolvimento de colmos também contribui com a redução da TApF e com o aumento do intervalo de aparecimento de folhas. Desta forma, o híbrido 0734006, independente da dose da adubação nitrogenada por apresentar o maior valor da TAIC (0,69 cm dia⁻¹) apresentou os menores valores na TApF (Tabela 1) e o maior valor de filocrono (Figura 2A) já que, durante o processo de crescimento das plantas a TApF tende a diminuir em função do aumento no comprimento das bainhas, ou seja, dos pseudocolmos, resultando em uma distância maior a ser percorrida pelas folhas até a exposição acima do cartucho (Lemaire & Chapman, 1996; Skinner & Nelson, 1995).

Constatou-se interação significativa entre os híbridos de sorgo e as doses de nitrogênio aplicadas sobre a taxa de aparecimento de folhas (TApF) (Tabela 1). Os efeitos positivos da adubação nitrogenada sobre a TApF são amplamente divulgados na literatura, sob diversas condições, principalmente em plantas forrageiras mais cultivadas no Brasil, como as dos gêneros *Brachiaria* (Silva et al. 2009) e *Panicum* (Mesquita

Tabela 1. Taxa de aparecimento de folhas (TApF, folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹) dos híbridos de sorgo BRS 801 e 0734006 submetidos a adubação nitrogenada (50 e 100 kg ha⁻¹) em cobertura

Table 1. Leaf appearance rate (LAR, leaves tiller⁻¹ day⁻¹) of sorghum hybrids BRS 801 and 0734006 subjected to nitrogen fertilization (50 and 100 kg ha⁻¹) as top dressing

Híbridos	Dose de nitrogênio (kg ha ⁻¹)	
	50	100
BRS 801	0,089 ^{ba}	0,106 ^{aA}
0734006	0,064 ^{ab}	0,060 ^{ab}
CV (%)	16,19	

* Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem pelo teste F (P>0,05)

& Neres, 2008), porém, efeitos sobre a TApF de plantas de sorgo são ainda incipientes na literatura. A TApF do híbrido BRS 801 aumentou de 0,089 para 0,106 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹ quando se elevou a dose de nitrogênio de 50 para 100 kg ha⁻¹, já a TApF do híbrido 0734006 não foi alterada com o aumento de nitrogênio aplicado. Desta maneira e numa situação de corte das plantas, o híbrido BRS 801 sob qualquer uma das duas doses de N aplicadas, provavelmente teria uma rebrotação pós corte mais rápida que o híbrido 0734006 já que a maior TApF tende a contribuir com o aumento da emissão de novos perfilhos (Silva et al., 2009) assim como um maior índice de área foliar, que pode acarretar em cortes mais frequentes.

O filocrono indica o tempo, em dias ou graus-dia, necessário para o aparecimento de duas folhas consecutivas. O híbrido BRS 801 apresentou o menor valor de filocrono (10,53 dias folha⁻¹) (Figura 2A) já que a TApF deste híbrido, foi em média, superior ao 0734006, o que evidencia diferenças entre as plantas, no que diz respeito ao ciclo produtivo de cada híbrido.

É provável que o ciclo produtivo do híbrido BRS 801 seja mais curto que o 0734006, que faz com que folhas sucessivas sejam produzidas em intervalos menores. Com o aumento do nível de adubação foi observado decréscimo nos valores do filocrono, passando de 15,10 para 12,82 dias, correspondendo a um decréscimo de 26%. Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a importância do nitrogênio na redução do tempo para o aparecimento de duas folhas sucessivas uma vez que aumenta a produção de novas células, que tem reflexo positivo no número de folhas por planta. Este fato tem relevância, pois as folhas constituem a parte da planta com maior valor nutritivo para os animais sendo que, em cortes sucessivos, a adubação nitrogenada com 100 kg ha⁻¹ contribuirá, sem dúvida, para o menor tempo de recuperação das plantas atingindo as plantas número máximo de folhas vivas por perfilho mais precocemente já que o intervalo entre o aparecimento de folhas sucessivas será menor.

Silva et al. (2009) também observaram que, quando submetidas a doses crescentes de adubação nitrogenada (0, 75,

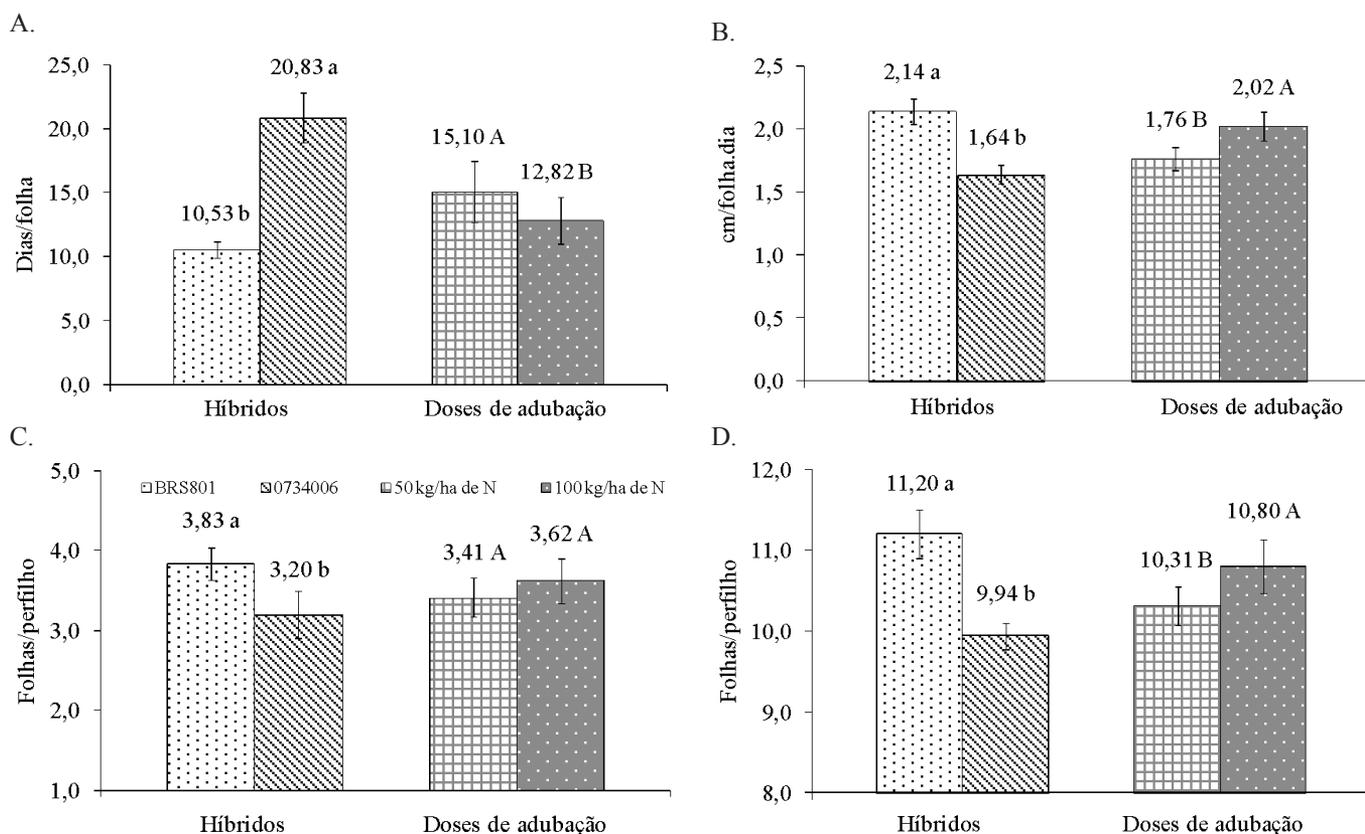


Figura 2. A. Filocrono; B. taxa de alongamento de folha (TAIF); C. número de folhas vivas por perfilho (NFV) e D. número total de folhas por perfilho (NTF) em função dos híbridos de sorgo BRS 801 e 0734006 e das duas doses de adubação nitrogenada (50 e 100 kg ha⁻¹). Médias seguidas de letras iguais, minúsculas entre híbridos e maiúsculas entre doses de adubação, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05)

Figure 2. A. Phyllochron, B. Leaf elongation rate (LER), C. Number of live leaves per tiller (LLT) and D. Total number of leaves per tiller (TNL) as a function of sorghum hybrids BRS 801 and 0734006 and two doses of nitrogen (50 and 100 kg ha⁻¹). Means followed by the same letter, lowercase between hybrids and uppercase between doses of nitrogen, do not differ by the F test (P>0,05)

150 e 225 mg dm⁻³ de N) espécies de *Brachiaria brizantha* e *decumbens* reduziam os valores de filocrono de forma quadrática, sempre que se aumentava a adubação. As plantas de *B. brizantha* que não receberam N foram as que apresentaram maior valor de filocrono (aproximadamente 11 dias folha⁻¹) ou seja, menor velocidade de emissão de folhas enquanto as plantas que receberam a dose de 150 mg dm⁻³ foram as que emitiram folhas mais rapidamente (6,8 dias folha⁻¹).

A taxa de alongamento foliar (TAIF) do híbrido BRS 801 (Figura 2B) foi 23% superior à do 0734006 indicando, mais uma vez, diferenças entre os híbridos o que, sem dúvida, pode acarretar em práticas de manejo diferenciadas entre estas duas plantas quando o foco do manejo for principalmente a produção de forragem de melhor qualidade, visto que a fração folha pode influenciar positivamente a eficiência de pastejo e o valor nutritivo da forragem produzida, além de fortes indicativos de que TAIF é, dentre as variáveis morfológicas, a que isoladamente mais se correlaciona com a massa seca de forragem (Horst et al., 1978).

A TAIF foi superior nas plantas adubadas na dose de 100 kg ha⁻¹ de N. Segundo Skinner & Nelson (1995) a zona de alongamento foliar é um local ativo e de grande deposição de nutrientes, principalmente de N. A síntese da rubisco é bastante dependente deste acúmulo de N na zona de divisão celular, ou seja, o potencial fotossintético da planta é determinado no início do período de alongamento das folhas, portanto, déficits de N podem comprometer a eficiência fotossintética futura (Skinner & Nelson, 1995). Assim, a disponibilidade de N tem efeito pronunciado na TAIF podendo resultar em valores menores com alto nível de deficiência quando comparado a um nível não limitante, como observado por Silva et al. (2009) em que as TAIF de *Brachiaria brizantha* cv. marandu e *Brachiaria decumbens* cv. basilisk, apresentaram respostas quadráticas ao aumento das doses de N.

Os híbridos e as doses de adubação nitrogenada não influenciaram significativamente a taxa de senescência foliar (TSeF) que tiveram valores médios de 1,72 e 1,90 cm perfilho.dia⁻¹ para os híbridos BRS 801 e 0734006, respectivamente, e 1,81 e 1,82 cm perfilho.dia⁻¹ para as doses de 50 e 100 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Apesar do híbrido BRS 801 apresentar, em média, 9,5% menor TSeF, em relação ao 0734006, estatisticamente não se pode apontar a favor de um ou de outro híbrido, talvez pelo elevado valor do coeficiente de variação (CV) de 40,87% observado nesta variável. Alguns trabalhos vêm demonstrando o efeito contraditório da adubação nitrogenada sobre a TSeF de gramíneas tropicais, alguns relatam redução da senescência (Pereira et al., 2011), outros, aumento (Silva et al., 2009) e outros não verificaram alterações na TSeF (Alexandrino et al., 2010). No presente estudo a diferença entre as doses de N que foram utilizadas não foi, provavelmente, suficiente, para que fosse notada diferença na senescência das folhas dos híbridos de sorgo.

Quanto ao número de folhas vivas (NFV) observou-se diferença apenas em relação ao fator híbrido, sendo de 3,83 folhas perfilho⁻¹ no BRS 801 e 3,20 folhas perfilho⁻¹ no 0734006 (Figura 2C) o que permite inferir que, provavelmente o híbrido de sorgo BRS 801, nas condições de manejo e ambientais a que foi imposto, apresentou maior desempenho produtivo

quando comparado ao híbrido 0734006, pois o NFV representa uma referência ao potencial de perfilhamento, sabendo-se que cada gema axilar associada a uma folha gerada pode gerar potencialmente, um novo perfilho e, portanto, alterar a estrutura da comunidade de plantas (Lemaire & Agnusdei, 1999), além de que interação genótipo/ambiente pode influenciar e determinar a adaptação e perenidade das espécies forrageiras em determinadas condições edafoclimáticas. O número de folhas vivas por perfilho é relativamente constante para cada espécie ocorrendo, em determinado momento para cada folha que senesce, surgimento de uma nova folha. Isto se dá devido ao mecanismo decorrente do tempo limitado de vida da folha, que é determinado por características genéticas e influenciado por condições climáticas e de manejo (Hodgson, 1990).

Tanto os híbridos quanto as doses de N influenciaram o número total de folhas (NTF) (Figura 2D). O híbrido BRS 801 apresentou média de 11,20 folhas perfilho⁻¹ e o híbrido 0734006 média de 9,94 folhas perfilho⁻¹. Verifica-se que o NTF seguiu o mesmo padrão do NFV porém quando a necessidade a respeito de determinada planta forrageira for qualitativa e não somente quantitativa, o NTF não será uma variável importante a ser considerada, pois é resultante do somatório das folhas senescentes, mortas e verdes do perfilho, sendo o NFV, neste caso, mais adequado para auxiliar no manejo. A maior dose de N aplicada favoreceu um pequeno aumento no NTF passível de ter ocorrido pela diminuição do número de folhas mortas por perfilho. Diversos trabalhos com plantas forrageiras demonstram que a adubação nitrogenada favorece a emissão de folhas que interfere diretamente no número total de folhas (Patês et al., 2007 e Silveira & Monteiro 2007). Silva et al. (2009) trabalharam com duas espécies de braquiária e também verificaram que o aumento na dose de nitrogênio de 0 até 225 mg dm⁻³ acarretou em aumento no número total de folhas de aproximadamente 6 para 9.

Os resultados referentes ao NFV e ao NTF em função dos híbridos e das doses de adubação, evidenciam novamente que o manejo das plantas deve ser distinto para que se obtenha maior produção de massa e produção de forragem de melhor qualidade nutricional.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada em cobertura proporciona alterações diferenciadas nas características morfológicas e estruturais de híbridos de sorgo, as quais são importantes na orientação do manejo de plantas. O híbrido BRS 801 apresenta melhores resultados para as variáveis relacionadas diretamente à produção de massa, como a taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongamento de folhas, filocrono, taxa de alongamento de colmos, número de folhas vivas e número total de folhas.

LITERATURA CITADA

Alexandrino, E.; Vaz, R. G. M. V.; Santos, A. C. Características da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de nitrogênio. Bioscience Journal, v.26, n.6, p.886-893, 2010. <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7226>>. 10 Jul. 2011.

- Durant, J. L.; Varlet-Grancher, C.; Lemaire, G.; Gastal, F.; Moullia, B. Carbon partitioning in forage crops. *Acta Biotheoretica*, v.30, n.3-4, p.213-224, 1991. <<http://www.springerlink.com/content/r4784q1885337x75>>. 22 Jun. 2011. doi:10.1007/BF00114177.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI, 2006. 306p. <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Livro+SBCS_2-ed_000fzvhmj5j02wx5ok0q43a0rx9wj0bm.PDF>. 10 Jun. 2011.
- Fritz, J. O.; Moore, K. J.; Jaster, E. H. Digestion kinetics and cell wall composition of brown midrib sorghum x sudangrass morphological components. *Crop Science*, v.30, n.1, p.213-219, 1988. <<https://www.agronomy.org/publications/cs/abstracts/30/1/CS0300010213>>. 12 Jul. 2011. doi:10.2135/cropsci1990.0011183X003000010046x.
- Hodgson, J. Grazing management: Science into practice. New York: John Wiley & Sons, 1990. 203p. (Longman Handbooks in Agriculture).
- Horst, G. L.; Nelson, C. J.; Asay, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. *Crop Science*, v.18, n.5, p.715-719, 1978. <<https://www.crops.org/publications/cs/abstracts/18/5/CS0180050715>>. 16 Jul. 2011. doi:10.2135/cropsci1978.0011183X00180005005x.
- Köppen, W. Climatologia. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478p.
- Lemaire, G.; Agnusdei, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilisation. In: International Symposium "Grassland Ecophysiology And Grazing Ecology", 1999, Curitiba. Anais... Curitiba: Universidade Federal de Curitiba, 1999. p.165-186.
- Lemaire, G.; Chapman, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson, J.; Illius, A.W (Orgs.). The ecology and management of grazing systems. Wallingford: Centre for Agricultural Bioscience International, 1996. Cap.1, p. 3-36.
- Mesquita, E. E.; Neres, M. A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.2, p.201-209, 2008. <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/898>>. 10 Jun. 2011.
- Oliveira, R. P.; França, A. F. S.; Silva, A. G.; Miyagi, E. S.; Oliveira, E. R.; Perón, H. J. M. C. Composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro sob doses de nitrogênio. *Ciência Animal Brasileira*, v.10, n.4, p.1003-1012, 2009. <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/541>>. 18 Jun. 2011.
- Patês, N. M. S.; Pires, A. J. V.; Silva, C. C. F.; Santos, L. C.; Carvalho, G. G. P.; Freire, M. A. L. Características morfológicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1736-1741, 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n6/a05v36n6.pdf>>. 22 Jul. 2011. doi:10.1590/S1516-35982007000800005.
- Pedreira, M. S.; Reis, R. A.; Berchielli, T. T.; Moreira, A. L.; Coan, R. M. Características Agronômicas e Composição Química de Oito Híbridos de Sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.5, p.1083-1092, 2003. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n5/17890.pdf>>. 22 Jul. 2011. doi:10.1590/S1516-35982003000500008.
- Pereira, O. G.; Rovetta, R.; Ribeiro, K. G.; Santos, M. E. R.; Fonseca, D. M.; Cecon, P. R. Características morfológicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.9, p.1870-1878, 2011. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n9/a05v40n9.pdf>>. 30 Out. 2011. doi:10.1590/S1516-35982011000900005.
- Regis, P. O.; França, A. F. S.; Rodrigues Filho, O.; Oliveira, E. R.; Rosa, B.; Soares, T. V.; Mello, S. Q. S. Características agronômicas de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) moench) sob três doses de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.35, n.1, p.45-53, 2005. <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2288>>. 17 Jul. 2011.
- Rodrigues, J. A. S. BRS 801 – Híbrido de sorgo de pastejo. Sete Lagoas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de pesquisa Milho e Sorgo, 2004. 2p. (Boletim Técnico, 103).
- Santos, M. E. R.; Fonseca, D. M.; Balbino, E. M.; Monnerat, J. P. I. S.; Silva, S. P. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.643-649, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n4/08.pdf>>. 21 Jun. 2011. doi:10.1590/S1516-35982009000400008.
- Santos, M. E. R.; Fonseca, D. M.; Braz, T. G. S.; Silva, S. P.; Gomes, V. M.; Silva, G. P. Características morfológicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.3, p.535-542, 2011. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n3/10.pdf>>. 21 Jun. 2011. doi:10.1590/S1516-35982011000300010.
- SAS Institute. Statistical analysis system user's guide. Version 9.0. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2002. 513p.
- Silva, C. C. F.; Bonomo, P.; Pires, A. J. V.; Maranhão, C. M. A.; Patês, N. M. S.; Santos, L. C. Características morfológicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.657-661, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n4/10.pdf>>. 17 Jun. 2011. doi:10.1590/S1516-35982009000400010.
- Silveira, C. P.; Monteiro, F. A. Morfogênese e produção de biomassa do capim-tanzânia adubado com nitrogênio e cálcio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.2, p.335-342, 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n2/09.pdf>>. 05 Jul. 2011. doi:10.1590/S1516-35982007000200009.
- Simili, F. F.; Reis, R. A.; Furlan, B. N.; Paz, C. C. P.; Lima, M. L. P.; Bellingieri, P. A. Resposta do híbrido de sorgo-sudão à adubação nitrogenada e potássica: composição química e digestibilidade in vitro da matéria orgânica. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.2, p.474-480, 2008. <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n2/20.pdf>>. 05 Jul. 2011. doi:10.1590/S1413-70542008000200020.
- Skinner, R. H.; Nelson, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. *Crop Science*, v.35, n.1, p.4-10, 1995. <<https://www.crops.org/publications/cs/abstracts/35/1/CS0350010004>>. 30 Jun. 2011. doi:10.2135/cropsci1995.0011183X003500010002x.