

Produção de biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou consorciado com leguminosas

Biomass production and morphogenesis of signal grass grown under nitrogen levels or intercropped with legumes

MARTUSCELLO, Janaina Azevedo^{1*}; OLIVEIRA, Ana Barros de¹; CUNHA, Daniel de Noronha Figueiredo Vieira da¹; AMORIM, Philipe Lima de²; DANTAS, Penha Albertina Lima¹; LIMA, Darlan de Almeida¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, Brasil.

²Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Alagoas, Brasil.

*Endereço para correspondência: janainamartuscello@yahoo.com.br

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos da adubação nitrogenada sobre as características produtivas e morfogênicas da *Brachiaria decumbens* em cultivo solteiro ou consorciado com leguminosas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (braquiária sem adubação, adubada com 50 e 100kg/ha de nitrogênio, em consórcio com o *Stylosanthes guianensis* ou com *Calopogonium muconoides*) e três repetições. Utilizou-se espaçamento entre linhas de 0,4m, e para as parcelas consorciadas, as leguminosas foram semeadas nas entre linhas do capim-braquiária. Houve diferenças significativas entre os tratamentos para as características produtivas massa seca total, massa seca de lamina foliar e massa seca de colmos, e braquiária adubada com 100kg/ha de nitrogênio e consorciada com estilosantes apresentaram médias mais elevadas. Não se verificou diferença significativa para as características taxa de alongamento foliar, taxa de alongamento de colmo e número de perfilhos em plantas de capim-braquiária adubadas com 50 e 100kg/ha de nitrogênio e capim-braquiária em consórcio com estilosantes. Para as características taxa de aparecimento e taxa de sobrevivência de perfilhos, os tratamentos braquiária adubada com 100kg/ha de nitrogênio e consorciado com estilosantes foram os que apresentaram maiores médias. A adubação nitrogenada elevou a produção de

biomassa e influenciou as características morfogênicas do capim-braquiária, contudo o uso da leguminosa *Stylosanthes guianensis* promoveu o mesmo efeito que os fertilizantes químicos.

Palavras-chave: calopogônio, estilosantes, fixação biológica de nitrogênio, morfogênese

SUMMARY

It was evaluated biomass production and morphogenetic of *Brachiaria decumbens* monocrop and fertilized with nitrogen chemical fertilizers or intercropped with *Stylosanthes guianensis* or *Calopogonium muconoides*. The design was a randomized with five treatments (*Brachiaria decumbens* unfertilized, fertilized with 50 and 100kg/ha of nitrogen, and intercropped with legumes *Stylosanthes guianensis* or *Calopogonium muconoides*) with three replicate. Line spacing of 0.4m was used for intercropped plots and legumes were sown between rows of signal grass. Significant differences among treatments for yield traits total dry mass, leaf dry mass and dry mass of stems, and *Brachiaria decumbens* fertilized with 100kg/ha of nitrogen and associated with *Stylosanthes guianensis* were the holders of higher means. There was no significant difference for the characteristic leaf elongation rate, stem elongation and tiller number of plants of signal grass fertilized with 50 and 100kg of nitrogen and signal grass in intercropped with

Stylosanthes guianensis. For the characteristics appearance rate and survival rate of tillers, *Brachiaria decumbens* treatments fertilized with 100kg/ha of nitrogen and intercropped with *Stylosanthes guianensis* were those with the highest averages. Nitrogen fertilization increased biomass production and the morphogenesis of signal grass, however the use of *Stylosanthes guianensis* promoted the same effect as chemical fertilizers.

Keywords: Biological nitrogen fixation, Calopo, morphogenesis, Stylo

INTRODUÇÃO

A área de pastagem no Brasil está em torno de 170 milhões de hectares (IBGE, 2010). Os capins do gênero *Brachiaria* são atualmente a grande expressão em pastagens cultivadas no Brasil e ocupam cerca de 60 milhões de hectares, com destaque para a *Brachiaria decumbens*, que constitui a principal opção para a alimentação do rebanho brasileiro de bovinos de corte e leite. Devido à importância da pecuária nacional para a economia do país, o cultivo de plantas forrageiras assume papel primordial para a cadeia produtiva.

A produtividade das gramíneas forrageiras tem relação direta com a constante emissão de folhas e perfilhos, o que influencia diretamente a área foliar, tanto antes, quanto após desfolhação e assegura a permanência da forrageira no ecossistema. Atualmente as pesquisas sobre ecofisiologia das plantas forrageiras têm promovido profundas mudanças no manejo das pastagens e aumentado a eficiência de utilização da forragem produzida. Conhecimentos básicos sobre as respostas ecofisiológicas e as variáveis morfológicas que determinam o surgimento e morte dos tecidos da

planta, constituem ferramenta importante para o manejo de pastagens de gramíneas (GARCEZ NETO et al., 2002).

O Brasil importa 60% do nitrogênio que consome, e em 2007, apenas na forma de ureia, sulfato de amônio e nitrato de amônio, importou cerca de 1,7 milhão de toneladas desse nutriente. A aplicação de apenas 50kg de N por hectare ao ano, que é a recomendação mínima para forrageiras, nos 50 milhões de hectares de pastagens cultivadas somente no Cerrado, quiçá em todas as áreas de pastagem do Brasil, implicaria em aumento anual de 2,5 milhões de toneladas nas importações (KARIA et al. 2010). Isso seria impossível no cenário atual de preços de adubos, o que demonstra que essa solução não pode ser aplicada de forma generalizada.

Desde a década de 1960, as leguminosas vêm sendo avaliadas como alternativa para fornecimento de nitrogênio ao ecossistema pastagem. Isso porque as leguminosas podem beneficiar as gramíneas com o fornecimento de nitrogênio via fixação biológica (NJOKA-NJURU et al., 2006), além da elevação dos teores de proteína bruta da forragem (PAPASTYLIANOU, 2004). No entanto, pecuaristas estão desacreditados em adotar os consórcios devido ao aumento do custo produção e complexidade no manejo (ROSS et al., 2004)

Objetivou-se com este trabalho avaliar as características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio ou consorciada com leguminosas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental da Universidade Federal de Alagoas/*Campus* Arapiraca. O município de Arapiraca situa-se na região do agreste subúmido, onde o

clima é do tipo As', segundo a classificação climática de Köppen, com estação seca no verão e chuvas de outono/inverno. Na Figura 1 observa-se temperatura e precipitação durante o período experimental (maio a setembro de 2009).

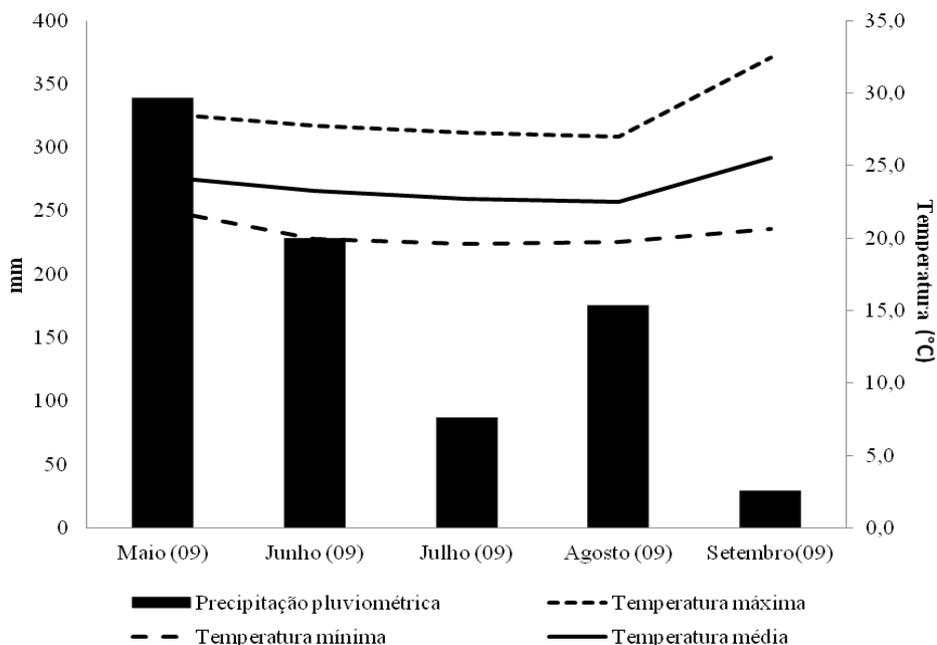


Figura 1. Precipitação pluviométrica, temperaturas máximas, mínimas e médias do município de Arapiraca-AL durante o período experimental

O solo da área experimental, classificado como do tipo latossolo vermelho amarelo (EMBRAPA, 2006) foi coletado e avaliado quanto às características químicas e apresentou os seguintes valores: pH (H₂O) – 5,4; Ca⁺² – 4,7cmol_c/dm³; Mg⁺² – 2,2cmol_c/dm³; Al⁺³ – 0,0cmol_c/dm³; H + Al – 4cmol_c/dm³; SB – 7,23cmol_c/dm³; CTC – 11,23cmol_c/dm³; V (%) – 64,4; P – 68mg/dm³ e K⁺ – 142mg/dm³.

De acordo com o resultado da análise de solo foram aplicados 80 kg/ha de K₂O (KCl), após o completo estabelecimento

das plantas, cerca de 30 dias após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, sem adubação nitrogenada, *B. decumbens* adubada com 50 e 100kg/ha de N, *B. decumbens* consorciada com *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e *Calopogonium mucunoides*) e três repetições.

As forrageiras avaliadas foram cultivadas em parcelas de 2 x 2m (4m²), e considerada como área útil, um metro quadrado da parcela. Utilizou-se

espaçamento entre linhas de 0,4m, e para as parcelas consorciadas, as leguminosas foram semeadas nas entre linhas do capim-braquiária.. A adubação nitrogenada para os tratamentos *B. decumbens* adubada com 50 e 100kg/ha de N (ureia) foi aplicada 21 dias após a semeadura.

Para avaliação das características morfológicas, dois perfilhos de *B. decumbens* foram identificados aleatoriamente em cada uma das unidades experimentais em áreas distintas da parcela. Com o auxílio de uma régua, foram efetuadas, duas vezes por semana, medições do comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos de *B. decumbens*. A partir dos resultados referentes ao estudo de crescimento de folhas foram calculadas as seguintes variáveis: Taxa de aparecimento foliar (TApF) – folhas/dia; Taxa de alongamento foliar (TAIF) – cm/dia; Duração de vida da folha (DVF) – dias; Filocrono (número de dias para o aparecimento de duas folhas consecutivas) – dias; Comprimento final da lâmina (CFL)-cm; Número de folhas vivas por perfilho (NFV); Número total de perfilhos (NTP) e Taxa de senescência foliar (TSe) – cm/dia.

Para avaliação do perfilhamento foram utilizadas duas touceiras por parcela, diferentes daquelas utilizadas para avaliação de morfogênese. No início do período experimental todos os perfilhos existentes nas touceiras foram contados e marcados com arames de uma determinada cor. A cada nova amostragem, as quais foram realizadas a cada 21 dias, uma nova geração de perfilhos foi marcada com uma nova cor. Dessa forma, foram obtidas estimativas da dinâmica das gerações de perfilhos ao longo do período de avaliação. A partir dos resultados de contagem de perfilhos foram estimadas

as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos de acordo com as seguintes fórmulas: Taxa de aparecimento de perfilhos = $[(n^\circ \text{ de perfilhos novos (última geração marcada)} / n^\circ \text{ de perfilhos totais existentes (gerações marcada anteriormente)}) \times 100$; Taxa de mortalidade de perfilhos = $[(\text{Perfilhos marcados anteriores} - \text{Perfilhos sobreviventes (contagem atual)}) / n^\circ \text{ total de perfilhos na marcação anterior}] \times 100$; Taxa de sobrevivência de perfilhos = $[(n^\circ \text{ perfilhos da marcação anterior vivos na marcação atual}) / n^\circ \text{ total de perfilhos vivos na marcação anterior}] / 100$.

As plantas foram submetidas a três cortes sucessivos (60; 90 e 120 dias após a semeadura) e utilizou-se o período de rebrotação como critério de corte. Para avaliação da produção de massa seca, todas as plantas das parcelas, exceto as bordaduras, foram cortadas. Toda forragem foi pesada para estimativa da produção de massa verde total (MVT) do capim-braquiária (para as parcelas em cultivo exclusivo) e nas parcelas consorciadas, as plantas de capim-braquiária foram separadas das leguminosas e obteve-se a partir daí os dados de produção de massa verde total do capim-braquiária e massa verde total das leguminosas. Após este procedimento, as plantas de capim-braquiária foram submetidas à separação botânica (lâmina, colmo + bainha e material morto). Em seguida, os componentes botânicos do capim-braquiária e as leguminosas foram secos em estufa de ventilação forçada a 55°C até peso constante e posteriormente pesados para estimativa da produção de massa seca total (MST), massa seca foliar (MSF), massa seca de colmo (MSC) e massa seca de material morto (MSMM).

Os dados foram submetidos à análise de variância e foi adotado o teste de Tukey em um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características produção de massa seca total (MST), massa seca da lâmina foliar (MSLF) e massa do colmo (MSC) do capim-braquiária (Tabela 1)

houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Entretanto, não se observou diferença significativa ($P > 0,05$) para a característica massa seca do material morto (MSMM) e produção de massa seca de leguminosas (MSTL) (Tabela 1). As maiores produções da gramínea foram observadas nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada e em consórcio com estilosantes (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de massa seca (média de três cortes) em plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf. em cultivo solteiro ou em consórcio com leguminosas

Tratamentos	Características				
	MST (g)	MSLF (g)	MSC (g)	MSMM (g)	MSTLe (g)
Braquiária sem adubação	293,27 ^b	191,52 ^b	75,36 ^b	26,36 ^a	-
Braquiária + 50 kg/ha de N	406,33 ^a	275,80 ^a	103,86 ^a	26,67 ^a	-
Braquiária + 100 kg/ha de N	412,21 ^a	286,56 ^a	111,20 ^a	14,45 ^a	-
Braquiária + <i>S. guianensis</i>	385,40 ^a	270,16 ^a	99,60 ^a	15,67 ^a	34,26 ^a
Braquiária + <i>C. mucunoides</i>	283,13 ^b	187,56 ^b	79,48 ^b	16,09 ^a	43,56 ^a
CV (%)	34,50	37,88	23,50	49,27	41,08

MST = massa seca total de braquiária; MSLF = massa seca da lâmina foliar; MSC = massa seca do colmo; MSMM = massa do material morto; MSTLe. = massa seca total da leguminosa. CV = coeficiente de variação.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de significância.

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos com adubação nitrogenada (50 e 100kg/ha de N), o aumento de produção com a adubação, em comparação ao tratamento sem adubação, pode ser atribuído ao fato de que o nitrogênio age como fator controlador dos diferentes processos de crescimento e desenvolvimento das plantas, o que proporciona aumento de biomassa pela fixação de carbono (NABINGER, 2001). O capim-braquiária é uma forrageira conhecida por responder a baixas doses de nitrogênio. Assim, a ausência de diferenças nas produções para as doses

50 e 100 kg/ha de nitrogênio pode ser explicada por essa capacidade. Pode-se inferir que a produção do capim-braquiária em consórcio com estilosantes é compatível com a produção do capim-braquiária adubado com nitrogênio, o que representaria economia com adubação, bem como melhoria na qualidade da dieta dos animais, uma vez que as leguminosas apresentam melhor qualidade nutricional que as gramíneas.

Vários estudos elucidam o aumento de produtividade das pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas (ALMEIDA et al., 2002; ASSMANN et al., 2010; PARIS et al., 2009). Spain &

Vilela (1990) afirmam que em sistemas extensivos é possível se obter um saldo líquido de 50kg/ha por ano de nitrogênio biologicamente fixado por leguminosas, o que poderia beneficiar sobremaneira a produtividade e a longevidade das pastagens. Para Barcelos et al. (2008), as transferências de nitrogênio pela leguminosa, ocorrem abaixo e acima do solo, diretamente ou indiretamente para a planta mais próxima, seja pela excreção de nitrogênio pela rizosfera da leguminosa ou pela decomposição de raízes e nódulos.

Embora numericamente os valores de nitrogênio fornecidos via adubação nitrogenada e/ou consorciação possam ser semelhantes, as formas de absorção, assim como a velocidade com que esse nutriente é disponibilizado para a planta são totalmente diferentes. O nitrogênio advindo da fixação biológica age de forma prolongada, uma vez que sua disponibilização para o ecossistema se dá de maneira lenta e gradual. Daí, maiores produções de biomassa pela gramínea consorciada nos primeiros cortes ou pastejos poderão ser inferiores, se comparados a aplicações diretas de adubos nitrogenados.

A consorciação de leguminosas e gramíneas pode também minimizar perdas de nitrogênio comumente associadas a cultivos exclusivos de leguminosas mediante a absorção de N inorgânico do solo pela gramínea e a mais lenta mineralização do nitrogênio durante a decomposição, devido ao aumento da relação C/N (HAUGGAARD-NIELSEN et al., 2003).

Outras vantagens da consorciação de pastagens e que atuam de maneira concomitante à fixação biológica de nitrogênio, são as melhorias em características físicas (CARVALHO et al., 2004) e microbiológicas do solo

(BUZZINARO et al., 2009). As taxas de decomposição da liteira de pastos consorciados com leguminosas são superiores se comparadas a aquelas em monocultivo, e desse modo promove maior celeridade no processo de ciclagem dos nutrientes no ecossistema pastagem. A afirmação anteriormente citada corrobora Oliveira et al. (2003) ao relatarem que as taxas de decomposição de liteira do capim-jaraguá foram incrementadas quando consorciado com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), podendo ser atribuído o fato a baixa relação C/N da leguminosa e alta atividade microbiana da liteira proporcionado pela inclusão da leguminosa.

A produção de massa seca da lâmina foliar é uma característica importante para o crescimento das forrageiras, uma vez que a lâmina foliar é o componente mais fotossinteticamente ativo da planta. Assim, a adubação nitrogenada e o consórcio com estilosantes promoveram maiores produções de massa seca da lâmina foliar (Tabela 1) do capim-braquiária. Em semelhança com a produção massa seca de lâmina foliar, a produção de massa seca de colmo de capim-braquiária também aumentou com a adubação nitrogenada ou em consórcio com estilosantes.

Pode-se admitir que o alongamento de colmo de capim-braquiária neste experimento e seu consequente aumento de peso não tenha sido suficiente para interferir na qualidade da forragem, uma vez que a produção de lâmina foliar também apresentou esse comportamento. A ausência de efeito na produção de massa seca de material morto pode ser explicada pelo alto coeficiente de variação (Tabela 1) observado para essa característica.

Não se verificou diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis taxa de alongamento foliar (TAIF), Taxa de

alongamento de colmo (TAIC) e número de perfilhos em plantas de capim-braquiária adubadas com 50 e 100kg/ha de N e capim-braquiária em consórcio com estilosantes (Tabela 2). Por outro lado, menores valores para essas características foram observados para capim-braquiária sem adubação e em consórcio com calopogônio. A taxa de alongamento foliar é uma medida de grande importância na análise de fluxo de tecidos das plantas e correlaciona-se positivamente com o rendimento forrageiro.

Também o nitrogênio exerce papel fundamental no perfilhamento, uma vez que induz a taxa de aparecimento de perfilhos (MARTUSCELLO et al., 2006). O maior número de perfilhos em determinado dossel promove maior competição, não só por nutrientes, mas também por luz. Assim, as plantas tendem a alongar os colmos como forma de expor as folhas à luz. O maior alongamento de colmo reflete conseqüentemente, na maior produção total de forragem.

Tabela 2. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio ou em consórcio com leguminosas

Característica	Tratamentos					CV ⁸ (%)
	Braquiária sem adubação	Braquiária + 50 kg de N/ha	Braquiária + 100 kg de N/ha	Braquiária + estilosantes	Braquiária + calopogônio	
TAIF ¹	1,63 ^b	1,99 ^{ab}	2,13 ^a	2,05 ^a	1,61 ^b	8,78
TAIC ²	0,22 ^b	0,36 ^a	0,35 ^a	0,31 ^a	0,22 ^b	9,23
TSF ³	0,406 ^a	0,526 ^a	0,617 ^a	0,454 ^a	0,89 ^a	46,66
Filocrono ⁴	14,58 ^a	10,69 ^{ab}	8,93 ^b	8,71 ^b	10,01 ^{ab}	14,56
DVF ⁵	18,11 ^a	18,30 ^a	19,05 ^a	18,97 ^a	16,64 ^a	12,89
NFV ⁶	5,24 ^a	4,67 ^b	4,57 ^b	5,81 ^a	5,78 ^a	10,35
CFL ⁷	19,82 ^b	21,03 ^b	32,03 ^a	29,09 ^a	22,33 ^b	18,21
Nº perfilhos	11,49 ^b	18,44 ^a	22,96 ^a	23,72 ^a	13,55 ^b	18,67

¹Taxa de alongamento foliar (cm/dia); ²Taxa de alongamento de colmo (cm/dia); ³Taxa de senescência foliar (cm/dia); ⁴Filocrono (dias/folha); ⁵ duração de vida da folha (Dias); ⁶ Número de folhas vivas por perfilho; ⁷ Comprimento final da lâmina (cm); ⁸ Coeficiente de Variação.

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Menores valores de filocrono, e conseqüentemente maiores valores de taxa de aparecimento foliar foram observados para plantas adubadas com 100kg/ha de N nitrogênio e em consórcio com estilosantes (P>0,05), e maiores valores de filocrono foram observados para plantas de capim-braquiária sem adubação e em consórcio com calopogônio (Tabela 2). O filocrono é definido como o intervalo de aparecimento entre duas folhas consecutivas, e de acordo com os

resultados pode-se inferir que o nitrogênio, seja oriundo da adubação química ou da fixação biológica, diminui o tempo necessário para a expansão das folhas. Este resultado também foi observado por Garcez Neto et al. (2002), que encontraram redução no intervalo para a emissão de duas folhas consecutivas em função do aumento das doses de nitrogênio. Ainda segundo o autor, a taxa de alongamento foliar, ao responder ao suprimento de nitrogênio, seria o principal agente

modificador da taxa de aparecimento foliar, pois o aparecimento de folhas sucessivas em níveis de inserção muito próximos, mas sob elevadas taxas de alongamento, estabeleceriam maior taxa de aparecimento foliar.

Para as características duração de vida das folhas e taxa de senescência foliar não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) entre os tratamentos avaliados

(Tabela 3). O número de folhas vivas (NFV) foi semelhante entre os tratamentos com adubação nitrogenada ($P>0,05$). Também não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) para capim-braquiária consorciado com estilosantes e calopogônio, maior valor foi observado no capim-braquiária sem adubação.

Tabela 3. Características de perfilhamento em *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio ou em consórcio com leguminosas

Tratamentos	Características (%)		
	Taxa de aparecimento de perfilhos	Taxa de mortalidade de perfilhos	Taxa de sobrevivência de perfilhos
Braquiária sem adubação	11,57 ^{ab}	5,49 ^b	93,56 ^a
Braquiária + 50 kg/ha de N	10,69 ^{ab}	8,59 ^a	91,46 ^a
Braquiária + 100 kg/ha de N	15,50 ^a	13,02 ^a	87,05 ^b
Braquiária + estilosantes	15,12 ^a	8,67 ^a	94,35 ^a
Braquiária + calopogônio	8,37 ^b	6,00 ^b	93,83 ^a
CV (%)	14,85	23,76	2,66

Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Embora o número de folhas vivas por perfilho seja uma característica determinada pela espécie (FULKERSON & SLACK, 1995), deve-se considerar os efeitos sinérgicos desta, com as características duração de vida das folhas, taxa de aparecimento e senescência foliar. Corrobora-se a afirmativa anteriormente citada ao se observar que o aumento nas taxas de alongamento de folhas e a diminuição nos valores de filocrono decorrente da adubação nitrogenada e da gramínea consorciada com o estilosantes, proporcionaram a diminuição no número de folhas vivas por perfilho. Pelo fato da adubação nitrogenada incentivar o fluxo de tecidos (MARTUSCELLO et al., 2006), efeito este decorrente do incremento da produção de células

(divisão celular) (VOLENEC & NELSON, 1983), o perfilho atingirá seu número máximo de folhas em um menor espaço de tempo, e uma vez que essa fase é atingida, os processos de senescência foliar são desencadeados. No esquema proposto por Lemaire & Chapman (1996), observa-se que o comprimento final da folha sofre influência direta da taxa de alongamento foliar. Os tratamentos braquiária adubada com 100kg/ha de nitrogênio e braquiária consorciada com estilosantes apresentaram maiores valores para TAIF e, conseqüentemente maiores valores ($P<0,05$) para comprimento final de lâmina (Tabela 2). Maiores valores de comprimento final de lâmina estão correlacionados com maiores taxas de

aparecimento de folhas, atribuindo-se este fato a maior distância percorrida pela folha dentro do pseudocolmo até a sua completa exposição à luz. Ratificando a afirmativa, pode-se observar na Tabela 1 que os tratamentos detentores dos maiores valores de comprimento final de folha foram os mesmos que possuíram os maiores valores de produção de massa seca de colmos. Portanto, pode-se inferir que os colmos nesses tratamentos possivelmente foram maiores que nos demais tratamentos.

Para a característica taxa de aparecimento de perfilhos (TApP), não houve diferença significativa ($P>0,05$) para os tratamentos capim-braquiária sem adubação nitrogenada, adubada com 50kg/ha de nitrogênio e consorciado com calopogônio. Observa-se menores valores para o tratamento capim-braquiária consorciado com calopogônio e maiores para os tratamentos braquiária adubada com 100kg/ha de nitrogênio e consorciada com estilosantes.

Para a variável taxa de mortalidade de perfilho (TMoP) observou-se menores valores ($P<0,05$) para o tratamento capim-braquiária sem adubação e em consórcio com calopogônio, não tendo sido observada diferença entre os demais tratamentos ($P>0,05$). Já para taxa de sobrevivência de perfilhos observou-se menores valores ($P<0,05$) para o tratamento capim-braquiária adubado com 100kg/ha de nitrogênio, não tendo sido observado diferença ($P<0,05$) entre os tratamentos capim-braquiária sem adubação, adubado com 50kg/ha de N e consorciado com estilosantes e calopogônio.

Ao se observar novamente o esquema proposto por Lemaire & Chapman (1996), nota-se que a densidade populacional de perfilhos esta correlacionada diretamente com as taxas de alongamento de colmo e folhas e taxas

de aparecimento de folhas. Maiores valores para as taxas anteriormente citadas puderam ser observadas nos tratamentos de capim-braquiária adubado com 50 e 100kg/ha de nitrogênio e em consorcio com o estilosante. Neste cenário, ao se avaliar os dados apresentados na Tabela 3, pode-se constatar que as maiores taxas de aparecimento de perfilhos, seguidas de maiores taxas de mortalidade e sobrevivência de perfilhos podem ser atribuídas principalmente ao aumento do fluxo de tecidos causado pelo aumento no aporte de nitrogênio do solo, o que intensificou os processos de senescência e morte de lâminas foliares e perfilhos, e assim foi necessário que os mesmos fossem repostos com uma maior velocidade.

Desconsiderada a fonte de nitrogênio (adubação nitrogenada ou fixação biológica de nitrogênio), diversos autores também já relataram modificações advindas com o aumento no aporte de nitrogênio nos padrões morfogênicos da planta (ALEXANDRINO et al., 2004; MARTUSCELLO et al., 2005; QUADROS & BARDINELLI, 2005), e em características estruturais (FAGUNDES et al., 2005; MORAIS et al., 2006). Nesse contexto, modificações dessa ordem, acarretam principalmente no aumento na capacidade de captação de energia luminosa (IAF), o que influencia diretamente a produção de biomassa da planta e pode gerar reflexos positivos na produção animal, bem como sobre a produtividade do sistema como um todo.

A adubação nitrogenada proporciona incrementos na produção de biomassa e nas características morfogênicas do capim-braquiária. O uso de *Stylosanthes guianensis* em consorcio com o capim-braquiária promove resultados semelhantes ao do adubo nitrogenado, o que evidencia que o uso dessa

leguminosa pode ser uma alternativa para a substituição do nitrogênio no estabelecimento e manutenção da longevidade de pastagens.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOSQUIM, P.R.; REGAZZI, A.J.; ROCHA, F.C. Características Morfogênicas e Estruturais na Rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

ALMEIDA, R.G; NASCIMENTO JÚNIOR, D; EUCLIDES, V.P.B; MACEDO, M.C.M; REGAZZI, A.J; BRÂNCIO, P.A; FONSECA, D.M; OLIVEIRA, M.P. Produção animal em pastos consorciados sob três taxas de lotação, no Cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.852-857, 2002.

ASSMANN, T.S; ASSMANN, A.L; ASSMANN, J.M; SOARES, A.B; BORTOLLI, M.A. Produção de gado de corte e de pastagem de aveia em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo e nitrogênio. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.7, p.1387-1397, 2010.

BARCELLOS, A.O; RAMOS, A. K. B; VILELA, L; MARTHA JÚNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.37, p.51-67, 2008. Supl.

BUZINARO, T.N; BARBOSA, J.C; NAHAS, E. Atividade microbiana do solo em pomar de Laranja em resposta ao cultivo de adubos verdes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.2, p. 408-415, 2009.

CARVALHO, J.E.B; LOPES, L.C; ARAÚJO, A.M. A; SOUZA, L.S; CALDAS, R.C; DALTRO JÚNIOR, C.A; CARVALHO, L.L; OLIVEIRA, A.A.R; SANTOS, R.C. Leguminosas e seus efeitos sobre propriedades físicas do solo e produtividade do mamoeiro 'Tainung 1'. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.26, n.2, p.335-338, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed.. Brasília, 2006. 306p.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.C.; VITOR, M.T., REIS, G.C.; CASAGRANDE, D.R.; SANTOS, M. E.R. Índice de área foliar, densidade de perfilhos e acúmulo de forragem em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. **Boletim da Indústria Animal**, v.62, n.2, p.125-133, 2005.

FULKERSON, W.J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*. 2. Effect of defoliation frequency and height. **Grass and Forage Science**, v.50, n.1, p.16-20, 1995.

GARCEZ NETO, A.F; NASCIMENTO JÚNIOR, D; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.; MOSQUIM, P.R.; GOBBI, K.F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

HAUGGAARD-NIELSEN, H; AMBUS, P; JENSEN, E.S. The comparison of nitrogen use and leaching in sole cropped versus intercropped pea and barley. **Nutrient Cycling Agroecosystems**, v.65, p.289-300, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário**. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. acesso em: 16 out. 2010.

KARIA C.T; ANDRADE R.P; FERNANDES, C.D.; SCHUNKE, R.M. **Gênero *Stylosanthes***. In: FONSECA, D.M, MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2010. p.367-401.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. New Zealand: Cab international, 1996. p.3-36.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, P.M.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; CUNHA, D.N.F.V.; MOREIRA, L.M. Características Morfogênicas e Estruturais do Capim-Xaraés Submetido à Adubação Nitrogenada e Desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, P.M.; CUNHA, D.N.F.V. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.665-671, 2006.

MORAIS, R.V.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.; FAGUNDES, J.L.; MOREIRA, L.M.; MISTURA, C.; MARTUSCELLO, J.A. Demografia de perfilhos basilares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.380-388, 2006.

NABINGER, C. Manejo da desfolha In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.231-251.

NJOKA-NJIRU, E.N; NJARUI, M.G; ABDULRAZAK, S.A; MUREITHI, J.G. Effect of intercropping herbaceous legumes with Napier grass on dry matter yield and nutritive value of the feedstuffs in semi-arid region of eastern Kenya. **Agricultura tropica et subtropica**, v.39, n.4, 2006.

OLIVEIRA, C.A; MUZZI, M.R.S; PURCINO, H.A; MARRIEL, I.E; SÁ, N.M.H. Decomposition of *Arachis pintoii* and *Hyparrhenia rufa* litters in monoculture and intercropped systems under lowland soil. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, v.38, n.9, p.1089-1095, 2003.

PAPASTYLIANOU, I. Effect of rotation system and N fertilizer on barley and common vetch grown in various crop combinations and cycle lengths. **Journal of Agricultural Science**, v.142, p.41-48, 2004.

PARIS,W; CECATO,U; BRANCO, A.F; BARBERO, L.M.; GALBEIRO, S. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoii* com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.122-129, 2009.

QUADROS, F.L.F., BANDINELLI, D.G. Efeitos da Adubação Nitrogenada e de Sistemas de Manejo sobre a Morfogênese de *Lolium multiflorum* Lam. e *Paspalum urvillei* Steud. em Ambiente de Várzea. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.1, p.44-53, 2005.

ROSS, S.M; KING, J.R; O'DONOVAN, J.T; SPANER, D. Forage potential of intercropping Berseem Clover with Barley, Oat, or Triticale. **Agronomy Journal**, v.96, p.1013–1020, 2004.

SPAIN, J.M.; VILELA, L. Perspectivas para pastagens consorciadas na América Latina nos anos 90 e futuros. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. PASTAGENS, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.87- 105.

VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Responses of *Tall fescue* leaf meristems to N fertilization and harvest frequency. **Crop Science**, v.23, p.720-724, 1983.

Data de recebimento: 17/05/2011

Data de aprovação: 04/10/2011