

Dinâmica, produção e qualidade da *Brachiaria brizantha* submetida a regime hídrico e adubação nitrogenada¹

Dynamics, production and quality of "Brachiaria brizantha" subjected to water diet and nitrogen fertilization

LOPES, Wenderson Brito²; CARVALHO, Gleidson Giordano Pinto de^{3*}; PATÊS, Neusete Maria da Silva²; PIRES, Aureliano José Vieira¹; MACÊDO, Thasia Martins²; FRIES, Daniela Deitos²; SALES, Rita Manuele Porto²

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Itapetinga-Bahia, Brasil.

³Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Departamento de Produção Animal, Salvador, Bahia, Brasil.

*Endereço para correspondência: gleidsongiordano@ufba.br

RESUMO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, de janeiro a junho de 2009. Os tratamentos utilizados foram quatro regimes hídricos (20, 40, 60 e 80% da capacidade de campo) e duas doses de nitrogênio (0 e 150kg de N/ha) com quatro repetições. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2. As características morfogênicas avaliadas foram: taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar, filocrono, duração de vida da folha e taxa de alongamento do colmo; e as estruturais: comprimento final da folha, número total de folhas, número de folhas em senescência, número de folhas mortas, altura máxima da planta, número de perfilhos por planta e número de perfilhos por vaso, além da produção de matéria seca da parte aérea e das raízes bem como a composição químico-bromatológica da parte aérea. A interação entre regime hídrico x doses de nitrogênio foi significativa para as produções de matéria verde, matéria seca da parte aérea e de raízes. Os resultados evidenciaram que a prática da adubação nitrogenada e da irrigação contribui positivamente no desenvolvimento e na produção forrageira em gramíneas da espécie *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

Palavras-chave: cultivar, nutriente, pastagem cultivada

SUMMARY

The experiment was conducted in vegetation house of the area of Forragicultura and Pasture of the State University of Southwest Bahia, from January to June 2009. The treatments were 4 diet water (20, 40, 60 and 80% of field capacity) and 2 nitrogen levels (0 and 150kg N/ha) with four replications. We used a completely randomized design in a factorial 4 x 2. The studied morphogenical characteristics were: leaf appearance rate, leaf elongation rate, phyllochron, leaf life span and rate of stem elongation; and the structural were: final leaf length, total number of leaves, number of leaves in senescence, number of dead leaves, maximum height of plant, number of tillers per plant and number of tillers per pot than the dry matter production of shoots and roots as well as the chemical components of air stop. The results had demonstrated that the interaction between diet water x doses of nitrogen was significant for the productions of natural matter, dry matter of the aerial part and roots. The results had evidenced that the practical of the nitrogen fertilization and the irrigation contributes positively in the forage production and development of the *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

Keywords: cultivate, nutrient, pasture

INTRODUÇÃO

O pasto é o alimento mais prático e econômico para bovinos, de tal modo que desempenha papel fundamental nos sistemas de produção (SOUZA et al., 2005). Entretanto, baixos índices de produção de carne e leite são frequentes no país em virtude da baixa fertilidade natural do solo, baixa disponibilidade de nutrientes, bem como do déficit pluviométrico e sua má distribuição durante o ano (LOPES et al., 2004). Vale destacar que, os solos sob produção extensiva são em sua maior parte pobres em fertilidade natural (STAUFFER & SULEWSKI, 2004).

A utilização adequada dos pastos depende não só da disponibilidade de água, mas ainda da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e sua interação com o ambiente, o que é fundamental para suportar o crescimento e a manutenção de sua capacidade produtiva. Nesse sentido, estudos de fluxo de tecidos por meio de processos morfogênicos têm se constituído uma importante ferramenta para avaliação da dinâmica de folhas e perfilhos em plantas forrageiras (GARCEZ NETO et al., 2002).

Segundo Santos Júnior et al. (2004), a produtividade e a perenidade do pasto decorrem de sua capacidade de reconstituição de nova área foliar, após condições de corte ou pastejo, e esta capacidade está intrinsecamente associada à temperatura, luminosidade, umidade e fertilidade do solo, bem como à genética da planta, manejo da pastagem e idade fisiológica da planta.

Ao considerar que a irregularidade de chuva restringe o desenvolvimento das plantas, e que a evapotranspiração das plantas forrageiras geralmente excede a precipitação pluvial, a distribuição de

água em pastagens por meio de irrigação pode melhorar os índices de produtividade e rentabilidade (CUNHA et al., 2007). Além disso, a produção forrageira pode ser potencializada pelo uso de fertilizantes, principalmente do nitrogênio, através do expressivo aumento no fluxo de tecidos (DURU & DUCROCQ, 2000). Deve-se ter em vista o parcelamento e a época de aplicação do adubo nitrogenado para facilitar o manejo e aumentar a produtividade, haja vista a complexidade do manejo e da recomendação de doses de N, uma vez que podem ocorrer perdas por lixiviação, volatilização, desnitrificação e erosão, quando manejado inadequadamente (RAMBO et al., 2008).

Objetivou-se avaliar a produção, qualidade e características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, em função de diferentes regimes hídricos no solo (capacidade de campo) com e sem o uso de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de janeiro a junho de 2009, em casa de vegetação no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Campus "Juvino Oliveira", localizado no município de Itapetinga-BA.

Os tratamentos foram quatro regimes hídricos do solo: 20, 40, 60 e 80% da capacidade de campo estimada e duas doses de nitrogênio: 0 e 150kg de N/ha, com quatro repetições, em um total de 32 unidades amostrais. O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso (DIC) em esquema fatorial 4 x 2. Foram utilizados vasos plásticos, com furos e capacidade de 10 litros,

apoiados em pratos plásticos e dispostos sobre estrados de madeira.

O solo para enchimento dos mesmos, classificado como Areia Franca (com 10% de argila), proveniente do Campus "Juvino Oliveira", foi coletado na camada de 0 a 20cm de profundidade,

destorroado e peneirado em malhas de 4mm, homogeneizado, e a partir daí foram coletadas amostras para análises química, física e de matéria orgânica. Os resultados das análises do solo estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química da amostra de solo retirada do Campus Juvino Oliveira

mg/dm ³			Cmol _c /dm ³ de solo						%	g/dcm ³
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H	SB	T	V	M.O
6,0	36	0,36	2,4	1,2	0,0	1,7	4,0	5,7	70	14

As correções do solo com base nos resultados das análises foram feitas mediante as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CANTARUTTI et al., 1999). De acordo com a análise de solo, não foi necessário realizar a calagem e a adubação potássica. Utilizou-se 20kg de P₂O₅, o que correspondeu a 111,1kg de superfosfato simples (0,56g/vaso), diluído em água e aplicado em todos os vasos no momento do plantio. A semeadura foi realizada em canteiros de areia com aproximadamente 1,00 x 0,50m, e após 30 dias da semeadura foi realizada a transplantação de quatro plântulas por vaso, sempre com o mesmo parâmetro de homogeneidade, e realização da pesagem individual dos vasos para controle do peso de cada vaso, para posterior aplicação dos tratamentos.

A irrigação foi realizada diariamente a partir do conhecimento prévio dos pesos de cada vaso no estabelecimento dos tratamentos, com auxílio de regador manual, e feito o controle da quantidade de água aplicada em cada vaso por meio da pesagem individual, de modo a manter a umidade do solo com 80% da

capacidade de campo estimada na saturação, e a quantidade de água foi fornecida de acordo com os respectivos tratamentos 20, 40, 60 e 80% da capacidade de campo. Após 30 dias da transferência das plântulas foi realizado o corte de uniformização, a 5cm de altura do solo. A adubação nitrogenada (150kg de N/ha) foi parcelada em três aplicações: a primeira imediatamente após o corte de uniformização, e as demais a cada 20 dias.

Para estudo das características morfogênicas e estruturais, foram aleatoriamente identificados quatro perfilhos em cada unidade experimental, com uso de cordões de lã coloridos, e as medições realizadas a cada dois dias, durante o período de 60 dias. Em cada perfilho marcado foram identificadas novas folhas e registrado o aparecimento do ápice foliar, dia de exposição da lígula, comprimento de pseudocolmo, comprimento da lâmina foliar expandida e comprimento da lâmina foliar em expansão. Assim, a taxa de aparecimento foliar foi obtida pelo número de folhas surgidas nos perfilhos, dividido pelo número de dias envolvidos, e o inverso da taxa de aparecimento foliar definido como

filocrono, tempo em dias para o aparecimento de duas folhas sucessivas no perfilho. A taxa de alongamento foliar foi calculada pela diferença entre os comprimentos finais e iniciais, dividida pelo número de dias decorridos na avaliação. Estimou-se a duração de vida da folha pelo tempo entre o aparecimento do ápice foliar e o primeiro sinal de senescência da lâmina. A taxa de alongamento do colmo foi obtida pela diferença entre os comprimentos final e inicial, dividida pelo número de dias decorridos na avaliação.

Quanto às características estruturais, o comprimento final da lâmina (CFL - cm) foi obtido pela medida das folhas completamente expandidas, desde sua inserção na lígula até o ápice foliar. Apenas as folhas dos perfilhos avaliados foram medidas e com a lígula totalmente exposta, e descartadas assim, as folhas em expansão. Obteve-se o número total de folhas por perfilho mediante a contagem do número de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas dos perfilhos avaliados. O número de folhas em senescência foi obtido pela contagem das folhas que apresentavam qualquer sinal de senescência, a começar em seu ápice, e teve como equação ($NFS = \text{folhas em senescência}/NPe$; $NPe = \text{número de perfilhos avaliados}$). O número de folhas mortas (NFM) foi determinado pela contagem do número de folhas que apresentavam mais de 50% de senescência, dividido pelo número de perfilhos. O número de perfilhos (NPe), obtido após contagem do número de perfilhos por planta e por vaso, a cada três dias. O peso médio do perfilho foi calculado pela divisão da produção de matéria seca da parte aérea pelo número de perfilho por vaso.

Para estimar a produção forrageira, 60 dias após o corte de uniformização, realizou-se corte da parte aérea e foram retiradas as raízes, as quais foram lavadas em água corrente para remoção total do solo. O material verde colhido em cada vaso foi acondicionado em saco plástico, identificado para determinação da matéria verde, e na sequência, colocado em saco de papel e submetido à secagem em estufa com circulação forçada de ar (60°C), e parte da amostra levada à estufa (105°C) para a análise da matéria seca definitiva das amostras.

Durante o período experimental, diariamente pela manhã e com auxílio de um termômetro, foram registradas as temperaturas mínima, máxima e média de 19,3°; 37,4° e 28,3°C, respectivamente.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão, considerados como fontes de variação a adubação nitrogenada e níveis hídricos do solo e suas interações, e adotado um nível de significância de 5% de probabilidade. A comparação das médias para o fator qualitativo das características avaliadas foi realizada por meio do teste Tukey, a 5% de probabilidade mediante uso do SAEG - Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de forragem foi influenciada ($P < 0,05$) pelos regimes hídricos e pelas doses de nitrogênio (N), assim como pela interação regime hídrico x doses de nitrogênio sobre a produção de matéria verde, matéria seca da parte aérea e de raízes da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de matéria verde, matéria seca da parte aérea e de raízes da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Nitrogênio (kg/ha)	Percentual da capacidade de campo				Média	Equação de regressão
	20	40	60	80		
Matéria verde da parte aérea (g/vaso)						
0	21,4 ^b	37,9 ^b	45,9 ^b	45,9 ^b	37,7	Ns
150	35,7 ^a	84,7 ^a	146,3 ^a	186,1 ^a	113,2	**
Média	28,6	61,3	96,1	116,0	-	Ns
CV (%)	6,4	-	-	-	-	-
Matéria seca da parte aérea (g/vaso)						
0	6,3 ^b	9,7 ^b	11,6 ^b	11,5 ^b	9,8	**
150	15,5 ^a	34,7 ^a	52,5 ^a	59,8 ^a	40,6	**
Média	10,9	22,2	32,6	35,7	-	Ns
CV (%)	8,6	-	-	-	-	-
Matéria seca de raízes (g/vaso)						
0	5,7 ^a	5,7 ^b	7,5 ^b	11,3 ^b	7,6	**
150	7,0 ^a	23,7 ^a	29,7 ^a	47,0 ^a	26,9	**
Média	6,4	14,7	18,6	29,1	-	Ns
CV (%)	18,6	-	-	-	-	-

Médias seguidas por uma mesma letra em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

ns: não significativo a 5%.; **: significativo a 5%.

Com o aumento da disponibilidade de água a produção de matéria verde apresentou comportamento quadrático ($P < 0,05$) na ausência de N, o que promoveu máxima produção de 47g de MV/vaso no volume de 69,8% da capacidade de campo e um comportamento linear ($P < 0,05$) na dose 150kg de N/ha. Verificou-se acréscimo de 2,5g de matéria verde para cada unidade de água aplicada (Figura 1). Os resultados mostram a importância do nitrogênio dentro do sistema de irrigação para a produção de forragem, e demonstram que quanto mais se intensificar o sistema de produção ao reduzir a deficiência hídrica, promove-se maior incremento na biomassa forrageira.

Maiores rendimentos de forragem foram verificados nos tratamentos adubados

com 150kg de N/ha ($P < 0,05$) quando combinados com maiores regimes hídricos. Observou-se incremento na produção de matéria verde (g/vaso) de 77, 114 e 114 % sem a aplicação de N, e de 137, 309 e 421% com 150kg de N/ha, respectivamente, para os regimes de 40, 60 e 80% de água em relação ao regime de 20% de água determinado para a capacidade de campo estimada. Com base nesses resultados, pode-se inferir que a utilização da adubação nitrogenada promoveu aumento bastante significativo na produção de forragem, provavelmente, devido ao maior perfilhamento nas plantas. Isso evidencia a importância do adequado aporte de N proveniente da adubação química sobre a produção de massa de forragem.

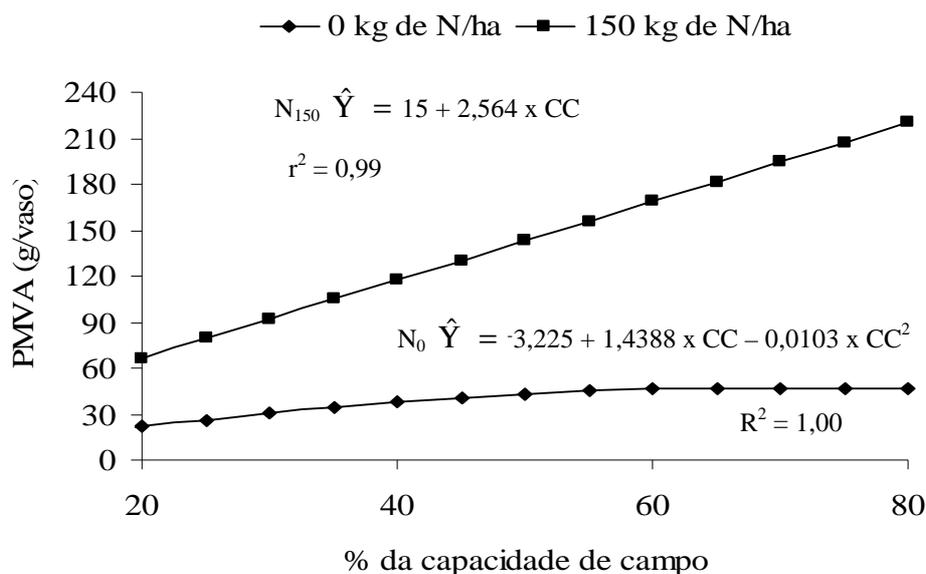


Figura 1. Produção de matéria verde da parte aérea (PMVA) de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Para a variável matéria seca da parte aérea, à medida que se aumentou o regime hídrico, as plantas expressaram consideravelmente seu potencial de resposta (Tabela 1). Foram observados maiores rendimentos de matéria seca nas plantas adubadas com N, o que evidencia que, plantas forrageiras em condições hídricas ideais e estimuladas por meio da adubação nitrogenada, geralmente expressam seu potencial de produção de forragem.

Houve diferença estatística ($P < 0,05$) entre as doses de N em todos os regimes hídricos. Constatou-se efeito quadrático ($P < 0,05$) na ausência de N, o que promoveu a máxima produção de 11,6g de MS/vaso no volume de 69,5% da capacidade de campo, e um comportamento linear ($P < 0,05$) com a dose 150kg de N/ha, com verificação de um acréscimo de 0,75g de matéria seca para cada unidade de água (Figura 2). Verificou-se incremento na produção de matéria seca da parte aérea (g/vaso) de 54, 84, e 82% sem a aplicação de N e de

124, 238 e 285% com a aplicação de 150kg de N/ha, respectivamente, para os regimes de 40, 60 e 80% de água em relação ao regime de 20% de água determinado para a capacidade de campo estimada. Com esses valores, pode-se inferir que a ausência do N afetou o desenvolvimento das plantas. Por outro lado a presença de N estimulou o perfilhamento, o responsável pela maior produção de matéria seca da parte aérea da *B. brizantha* cv. MG-5. Maior número de perfilhos por planta proporciona maior cobertura do solo pela planta forrageira. Portanto, a adubação nitrogenada, além de aumentar a produção de matéria seca, contribui para a redução da degradação do solo, pois diminui a exposição ao impacto da chuva e a exposição ao sol. *B. decumbens*, em relação a *B. brizantha*, proporciona maior cobertura do solo por apresentar maior número de perfilhos (SILVA, et al., 2009).

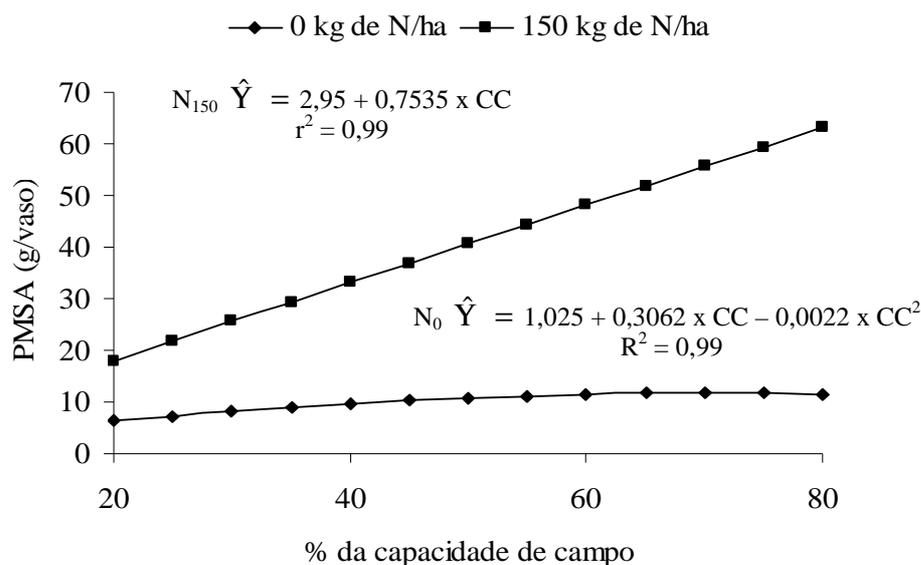


Figura 2. Produção de matéria seca da parte aérea (PMSA) de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Para a variável matéria seca de raízes observou-se efeito linear ($P < 0,05$) para as doses de N em função dos regimes hídricos nos percentuais da capacidade de campo. Na ausência de N houve

acréscimo de 0,09g de matéria seca de raízes, e para a aplicação de 150kg de N/ha observou-se um acréscimo de 0,6g para cada unidade de água aplicada (Figura 3).

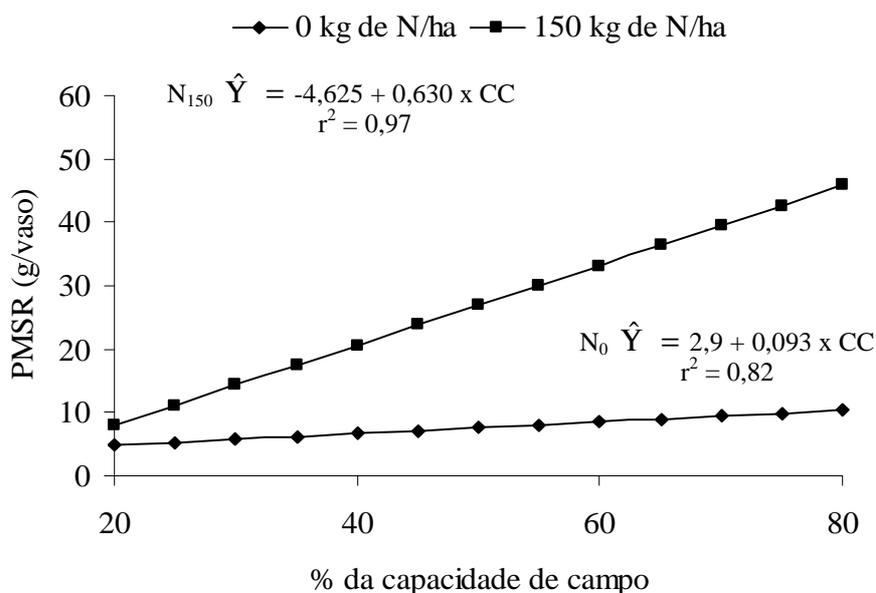


Figura 3. Produção de matéria seca de raízes (PMSR) de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Verificou-se que somente no volume de 20% da capacidade de campo (CC) a produção de matéria seca das raízes foi semelhante entre as doses (Tabela 1). Isso indica que o desenvolvimento das raízes é influenciado pela disponibilidade de água e a adubação nitrogenada necessita de maiores volumes de água para favorecer a produção de raízes, o que auxilia na extração, absorção e utilização de nutrientes, e conseqüentemente, maior desenvolvimento vegetativo da planta, como o verificado na parte aérea da mesma. A retomada do crescimento da parte aérea depende do suporte radicular da gramínea, pois ambos interagem (LAVRES JÚNIOR & MONTEIRO,

2003; SARMENTO et al., 2008). Ferrari Neto et al. (1994), avaliaram as limitações nutricionais da *B. decumbens* e observaram que a omissão de nitrogênio reduziu o crescimento e afetou negativamente a produção de massa seca das raízes.

Foi observado efeito ($P < 0,05$) da interação regime hídrico x doses de N sobre o teor de matéria seca. Os valores apresentaram um efeito linear negativo ($P < 0,05$) em função dos regimes de água tanto na ausência de N quanto para a dose 150kg de N/ha. Maiores valores foram verificados nas combinações de adubação com 150kg de N/ha com as lâminas de 20, 40, 60 e 80% de água capacidade de campo, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Teor de matéria seca da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Nitrogênio (kg/ha)	Percentual da capacidade de campo				Média	Equação de regressão
	20	40	60	80		
0	29,3 ^b	25,6 ^b	25,4 ^b	24,1 ^b	26,4	**
150	43,2 ^a	41,0 ^a	35,9 ^a	32,1 ^a	38,1	**
Média	36,3	33,3	30,6	28,6		Ns
CV (%)	3,1	-	-	-	-	-

Médias seguidas por uma mesma letra em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

ns: não significativo a 5%.; ** significativo a 5%.

O teor de matéria seca reduziu à medida que aumentou a disponibilidade de água no solo (Figura 4). Isso pode estar associado ao fato de ter ocorrido uma maior absorção de água pelas plantas que tinham à sua disposição maiores volumes de água, o que as tornaram mais tenras com menor teor de matéria seca, ou provavelmente, com o aumento dos regimes hídricos ocorreu lixiviação dos nutrientes que seriam utilizados na redistribuição dos assimilados pela planta, o que interferiu no seu desenvolvimento.

Não houve efeito ($P > 0,05$) de interação regime hídrico x doses de N sobre o número de folhas verdes, número de folhas senescentes e número de folhas mortas, os efeitos se limitaram aos fatores de regime de água e ao N, conforme Tabela 4. Para o número de folhas verdes não se verificou efeito de N ($P > 0,05$), houve comportamento quadrático com a disponibilidade de água no solo, o que promoveu a máxima produção de 3,0 folhas verdes/perfilho no valor 63,1% da capacidade de campo (Figura 5).

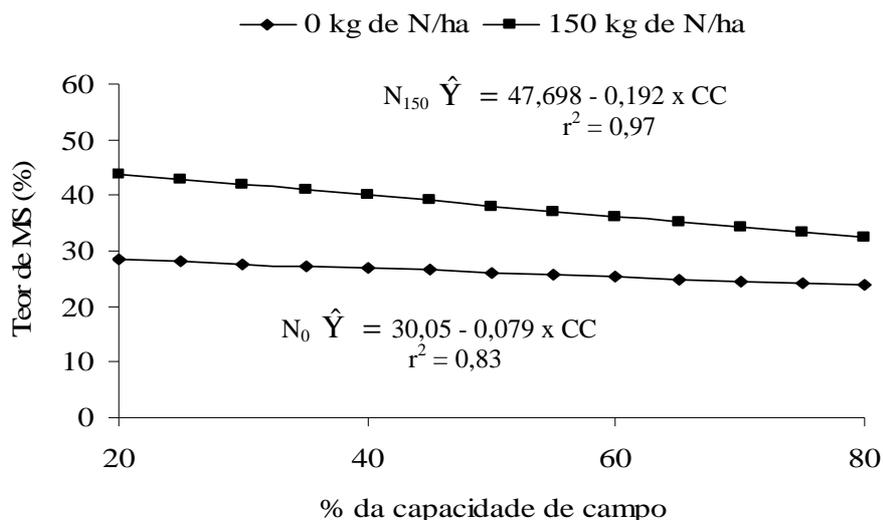


Figura 4. Teor de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Tabela 4. Número de folhas verdes, número de folhas senescentes e número de folhas mortas da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Nitrogênio (kg/ha)	Percentual da capacidade de campo				Média	Equação de regressão
	20	40	60	80		
Número de folhas verdes por perfilho						
0	2,5	2,7	2,9	2,8	2,7 ^a	Ns
150	2,2	2,6	3,4	3,2	2,9 ^a	Ns
Média	2,3	2,7	3,2	3,0		**
CV (%)	10,0	-	-	-	-	-
Número de folhas senescentes por perfilho						
0	0,06	0,00	0,06	0,06	0,05 ^b	Ns
150	0,94	0,75	0,87	0,62	0,80 ^a	Ns
Média	0,50	0,37	0,47	0,34		Ns
CV (%)	15,1	-	-	-	-	-
Número de folhas mortas por perfilho						
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 ^b	Ns
150	0,06	0,44	0,37	0,37	0,31 ^a	Ns
Média	0,03	0,22	0,19	0,19		Ns
CV (%)	18,9	-	-	-	-	-

Médias seguidas por uma mesma letra em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

ns: não significativo a 5%; **: significativo a 5%.

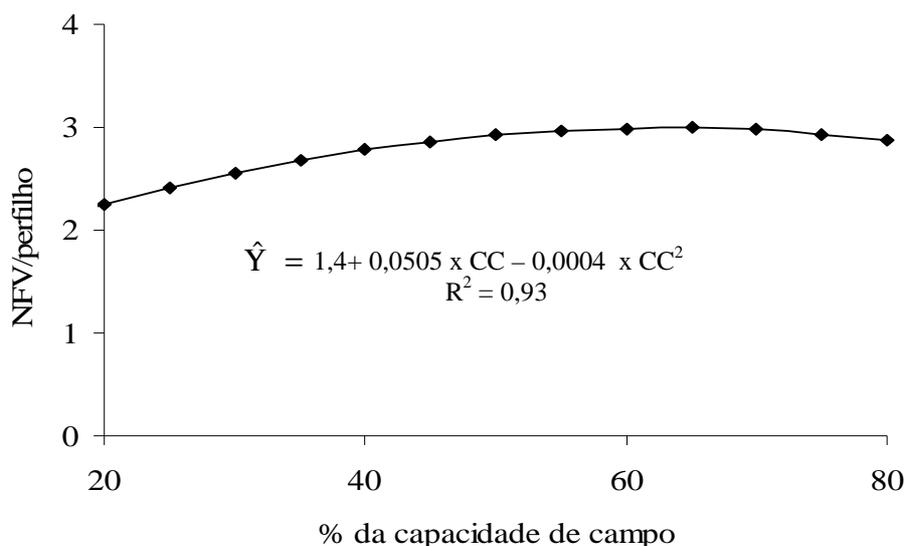


Figura 5. Número de folhas verdes/perfilho de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Tais resultados sugerem que o número de folhas verdes é influenciado pelos fatores externos (nutricional e hídrico), principalmente pela maior disponibilidade de água no solo, uma vez que a mesma tem uma importância fundamental no metabolismo e no deslocamento dos nutrientes na planta. Portanto, isso confirma a importância de os pastos serem irrigados a fim de se obter forragens com melhores parâmetros estruturais, o que permite aos animais terem um melhor aproveitamento e eficiência de colheita. Houve diferença ($P < 0,05$) entre doses de N para o número e folhas senescentes, com médias superiores nas plantas que receberam adubação nitrogenada (0,80 folhas senescentes/perfilho), o que pode ser explicado pelo fato do N ter estimulado maior perfilhamento e com o acúmulo de folhas ocorreu maior competição por nutrientes, água e luz no interior do dossel, o que favoreceu o processo de senescência. As plantas que não foram adubadas com N não expressaram seu

potencial de produção e apresentaram menor IAF e poucas folhas senescentes/perfilho, quando comparadas às plantas adubadas (Tabela 4). Segundo Silva et al. (2009), pode-se inferir que as plantas, na ausência de adubação, permanecem mais tempo com suas folhas vivas em detrimento da expansão de novas folhas, ou seja, o processo de senescência dessas forrageiras é acelerado com aumento das doses de nitrogênio, o que reduz a duração de vida das folhas. Segundo Martuscello et al. (2005), a redução na duração de vida das folhas com a adubação nitrogenada pode ser explicada pela maior renovação de tecidos nas plantas.

Em pastos mantidos num IAF constante, qualquer redução na produção de tecido foliar causada por deficiência no suprimento de nitrogênio, contribuirá para menor eficiência de utilização da forragem. Portanto, é de grande importância a avaliação da taxa de senescência foliar e do número de folhas verdes por perfilho, pois assim,

pode-se deduzir qual o momento ideal de desfolhação para evitar perdas por senescência. A eficiência de utilização da forragem pode ser definida como a proporção da produção bruta que é removida pelos animais antes do processo de senescência, a qual é função também da proporção do comprimento da lâmina que não é colhida pelo pastejo e senesce (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

Observou-se diferença estatística ($P < 0,05$) entre doses de N para a variável número de folhas mortas. As plantas sem adubação nitrogenada não apresentaram folhas mortas durante os 60 dias de avaliação. Entretanto, as plantas que receberam adubação

nitrogenada atingiram o número de 0,31 folhas mortas/perfilho. Os resultados obtidos podem ser explicados, possivelmente, pelo fato do nitrogênio acelerar o processo de senescência (SILVA, et. al, 2009). Um manejo adequado dos pastos com relação à parte estrutural da planta pode ser uma das alternativas para definir estratégias de pastejo que visem melhorias da eficiência de utilização e persistência da forragem.

Não houve efeito ($P > 0,05$) de interação regime hídrico x doses de N sobre o número de perfilhos. Entretanto, observou-se comportamento linear em função da elevação da disponibilidade de água no solo (Figura 6).

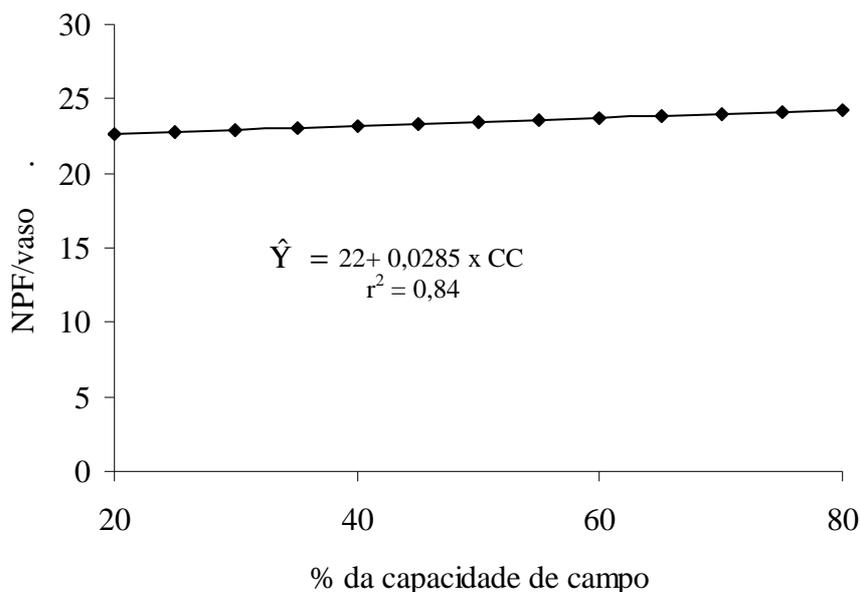


Figura 6. Número de perfilhos/vaso de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Verificou-se que o suprimento de N apresentou efeito marcante no número de perfilhos produzidos, pois com a não aplicação de N o número de perfilhos foi limitado, e observou-se diferença estatística entre as médias. Tais

resultados obtidos denotam a importância desse nutriente para o perfilhamento das gramíneas, notadamente para o manejo dos pastos, uma vez que, os perfilhos são unidades básicas de crescimento de uma

gramínea e a área foliar de uma planta é proporcional ao número de seus perfilhos (HODGSON, 1990). Os resultados observados neste estudo são concordantes com os obtidos por Garcez Neto et al. (2002), que observaram o efeito do N no número total de perfilhos, e relataram que o perfilhamento em gramíneas constitui uma característica estrutural fortemente influenciada por uma larga combinação de fatores nutricionais, ambientais e de manejo.

Segundo Langer (1963), o perfilhamento é influenciado por fatores de ambiente, com destaque na temperatura, suprimento de água e de nutrientes, principalmente de nitrogênio (N), que assume papel importante no crescimento e na produção das plantas forrageiras, pois seu suprimento eleva o número de perfilhos por planta (BAHMANI et al., 2002). Nabinger (1996) atribuiu o efeito positivo do N

sobre o perfilhamento à maior rapidez de formação das gemas axilares e à iniciação dos perfilhos correspondentes. Para a altura de planta e o número total de folhas foi observado efeito ($P < 0,05$) da interação entre regime hídrico x doses de N, com resposta linear positiva (Figura 7) para a altura da planta adubada ou não. Os maiores desenvolvimentos ocorreram nas plantas adubadas com 150kg de N/ha ($P < 0,05$) com maiores regimes hídricos (Tabela 5). Verificou-se incremento na altura (cm) de 11,3; 14,7 e 19,6% sem a aplicação de N e de 12,0; 39,1 e 46,1% com 150kg de N/ha, respectivamente, para os regimes de 40, 60 e 80% de água em relação ao regime de 20% de água avaliada para a capacidade de campo estimada. As plantas adubadas com N se sobressaíram, possivelmente, em razão do melhor aproveitamento de água e nutrientes, processos primordiais para expansão celular.

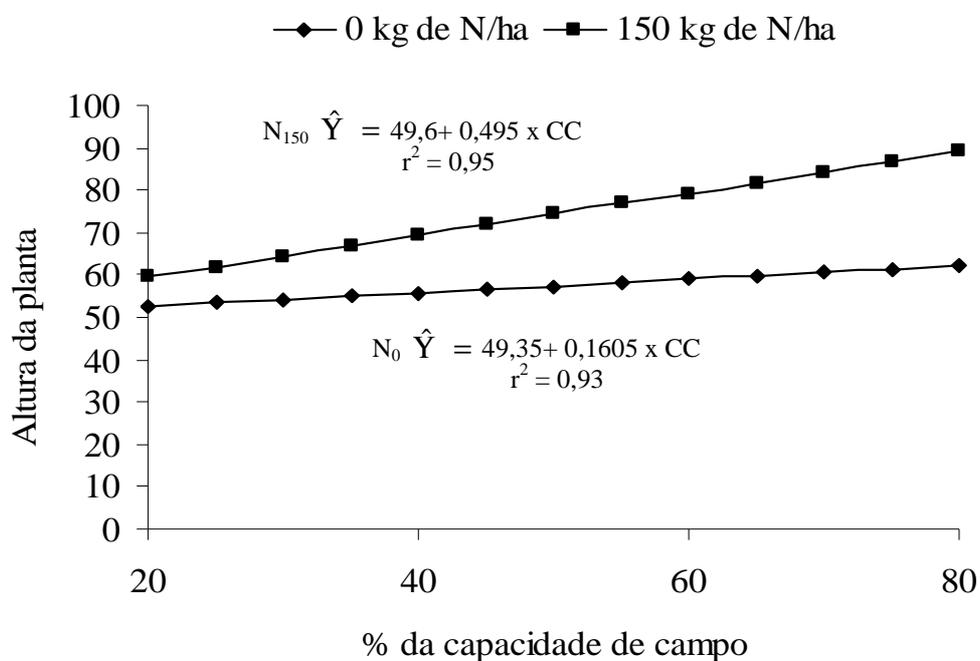


Figura 7. Altura de planta (cm) de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Tabela 5. Número de perfilho, altura de planta e número total de folhas da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

Nitrogênio (kg/ha)	Percentual da capacidade de campo				Média	Equação de regressão
	20	40	60	80		
Número de perfilho por vaso						
0	12,5	11,5	12,0	14,2	12,6 ^b	Ns
150	32,0	35,7	35,2	34,2	34,3 ^a	Ns
Média	22,3	23,6	23,6	24,2		**
CV (%)	7,1					
Altura de planta (cm)						
0	51,5 ^b	57,3 ^b	59,1 ^b	61,6 ^b	57,4	**
150	59,8 ^a	67,0 ^a	83,2 ^a	87,4 ^a	74,3	**
Média	55,5	62,1	71,1	74,5		Ns
CV (%)	7,0					
Número total de folhas por perfilho						
0	2,6 ^b	2,7 ^b	3,0 ^b	2,9 ^b	2,8	**
150	3,2 ^a	3,8 ^a	4,6 ^a	4,4 ^a	4,0	**
Média	2,9	3,3	3,8	3,6		Ns
CV (%)	8,3					

Médias seguidas por uma mesma letra em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

ns: não significativo a 5%.; **: significativo a 5%.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre as doses de N para o número total de folhas. As médias foram superiores para a dose 150kg de N/ha em comparação à ausência de N em todos os regimes de água. Esse incremento no número total de folhas por perfilho ocorreu devido ao efeito positivo da adubação nitrogenada, atribuído à maior produção de célula, na qual a zona de divisão celular encontrase com maior acúmulo de N, principalmente, quando combinado ao

fornecimento adequado de água (GASTAL & NELSON, 1994).

O número total de folhas apresentou comportamento quadrático ($P < 0,05$) tanto nas plantas adubadas com N quanto nas não adubadas (Figura 8). Vale salientar que o número total de folhas é um critério importante para a definição de frequência e intensidade de desfolhação nos pastos, e que tem sido usado como indicador de eficiência de utilização, bem como de persistência da forrageira (PENA et al., 2009).

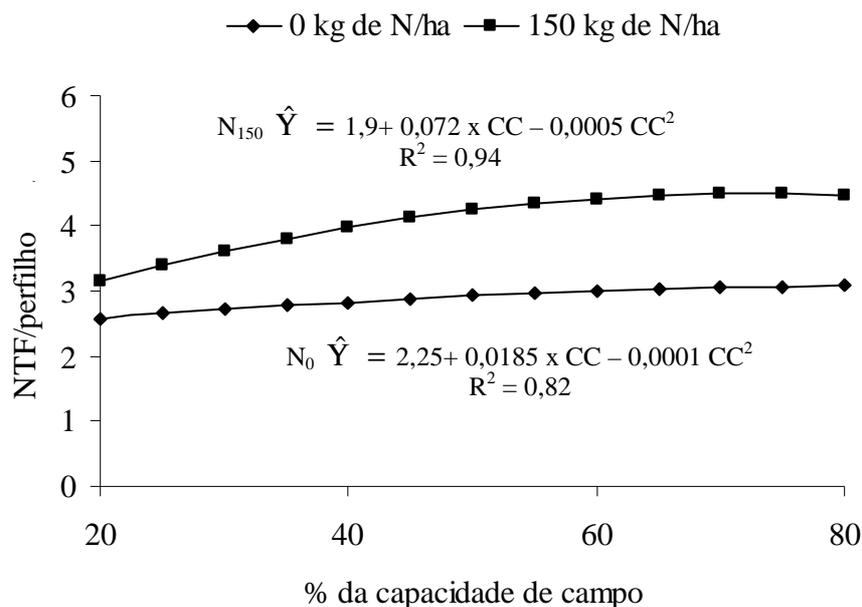


Figura 8. Número de folhas/perfilho de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função do regime hídrico no solo com e sem nitrogênio

A prática da adubação nitrogenada e da irrigação contribui positivamente no desenvolvimento e na produção forrageira em gramíneas da espécie *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. A maior produção de matéria seca dessa cultivar é obtida com a utilização da irrigação, o que atende a capacidade de campo em 80% combinada com 150kg de nitrogênio.

REFERÊNCIAS

BAHMANI, I.; THOM, E.R.; MATTHEW, C.; LEMAIRE, G. Flowering propensity of two New Zealand perennial ryegrass cultivars originating from different ecotypes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.45, p.129-137, 2002.

CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V, V.H.

Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG/UFV, 1999. p.332-341.

CUNHA, F.F.; SOARES, A.A.; PEREIRA, O.G. Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* jacq. Cv. Tanzânia irrigado. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.3, p.628-635, 2007.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v.85, p.645-653, 2000.

FERRARI NETO, J.; FAQUIN, V.; VALE, F.R. Limitações nutricionais do Colômbio (*Panicum maximum* Jacq.) e da Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.), em amostras de um latossolo do noroeste do Paraná: I. Produção de matéria seca e perfilhamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.538-551, 1994.

GALTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, v.105, p.191-197, 1994.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New Zealand: Longman Scientific and Technical, Longman Group, 1990. 203p.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**, v.33, p.141-148, 1963.

LAVRES JÚNIOR, J.; MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Guildford: CAB International, 1996. Cap.1, p.3-36.

LOPES, A.S.; SILVA, C.A.P.; BASTOS, A.R.R. Reservas de fosfatos e produção de fertilizantes fosfatados no Brasil e no mundo. In: SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 2004. p.13-34.

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 morfológicas e estruturais do capim xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482,

NABINGER, C. Aspectos ecofisiológicos do manejo de pastagens e utilização de modelos como ferramenta de diagnóstico e indicação de necessidades de pesquisa. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL (ZONA CAMPOS) EM MELHORAMENTOS E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL, 1996, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1996. p.17-62.

PENA, K.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C. Características morfológicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.

RAMBO, L.; SILVA, P.R.F.; STRIEDER, M.L. Adequação de doses de nitrogênio em milho com base em indicadores de solo e de planta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.3, p. 401-409, 2008.

RIBEIRO JR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

SANTOS JÚNIOR, J.D.G.; MONTEIRO, F.A.; LAVRES JÚNIOR, J. Análise de crescimento do capim-marandu submetido a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1985-1991, 2004.

SARMENTO, P.; RODRIGUES, L.R.A.; LUGÃO, S.M.B. Sistema radicular do *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.27-34, 2008.

SILVA, C.C.F.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; MARANHÃO, C.M.A.; PATÊS, N.M.S.; SANTOS, L.C. Características morfogênicas 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.

SOUZA, E.M.; ISEPON, O.J.; ALVES, J.B.; BASTOS, J.F.P.; LIMA, R.C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.

STAUFFER, M.D.; SULEWSKI, G. Fósforo essencial para a vida. In: SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1,2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 2004. p.1-12.

Data de recebimento: 21/07/2010

Data de aprovação: 09/11/2010