

## Manejo da Adubação Nitrogenada de Tensões Hídricas sobre a Produção de Matéria Seca e Índice de Área Foliar de Tifton 85 Cultivado no Cerrado

Kênia Régia Anasenکو Marcelino<sup>1</sup>, Lourival Vilela<sup>2</sup>, Gilberto Gonçalves Leite<sup>2</sup>, Antônio Fernando Guerra<sup>2</sup>, José Mauro da Silva Diogo<sup>3</sup>

**RESUMO** - Este trabalho foi conduzido na Embrapa Cerrados, Planaltina (DF), objetivando avaliar a influência de tensões hídricas (35, 60, 100 e 500 kPa) e doses de nitrogênio (0 - Testemunha, 45, 90, 180, 360 kg/ha) sobre a produção de matéria seca (MS), a taxa de produção de matéria seca (TPMS) e o índice de área foliar (IAF) do capim *Cynodon* spp. cv. Tifton 85. Empregou-se delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas em três repetições; nas parcelas foram distribuídas as tensões e nas subparcelas, as doses de nitrogênio (N). As doses de nitrogênio influenciaram a produção de matéria seca em todas as tensões, onde a maior produtividade (41,8 t/ha) foi obtida na tensão de 35 kPa e na dose de 360 kg/ha de N e menor produtividade (17,3 t/ha), na tensão de 100 kPa sem adição de N. Nas tensões de 60, 100 e 500 kPa, a eficiência na utilização do N foi maior nas doses mais elevadas. As maiores TPMS foram observadas no período com temperaturas elevadas, enquanto as menores foram no período com temperaturas reduzidas. Durante o período de 16/03 a 09/08, não se observou efeito das doses de N. Nos demais períodos, a TPMS aumentou com o incremento das doses de N. Não foram observados efeitos das tensões hídricas sobre a TPMS. O IAF elevou-se com o aumento nas doses de N, principalmente no período de 21/09 a 10/01. Entretanto nos períodos de baixa temperatura não houve respostas do IAF às doses crescentes de N. As tensões hídricas não afetaram o IAF em nenhum dos períodos avaliados.

Palavras-chave: gramínea, irrigação, nitrogênio, produtividade, taxa de produção de matéria seca

## Management of Nitrogen Fertilization and of Water Tension on the Production of Dry Matter and Leaf Area Index of Tifton 85 Cultivated in the Cerrado Region

**ABSTRACT** - This work was carried out to evaluate the influence of water tensions (35, 60, 100 and 500 kPa) and nitrogen levels (0 - Control, 45, 90, 180, 360 kg/ha) on the dry matter (DM) yield, the dry matter yield rate (DMYR) and the leaf area index (LAI) of *Cynodon* spp. cv. Tifton 85 bermudagrass. A randomized blocks design in a split plot scheme with three replications was used, split plots were represented by the water tensions and the plots, by the nitrogen (N) levels. The dry matter yield was influenced by the nitrogen levels for all tensions, where the highest productivity (41.8 t/ha) was obtained at 35 kPa the tension and the maximum N level (360 kg/ha of N), while the smallest productivity (17.3 t/ha), at 100 kPa the tension without N addition. At the tensions of 60, 100 and 500 kPa there was limitation in the use of N at the highest doses, due to the deficit water. Higher DMAR were observed from 09/21 to 11/29, and the averages ranged from 73.4 to 194.6 kg/ha/day of DM, while from 05/26 to 08/09 the smallest averages were observed, that ranged from 44.9 to 55.2 kg/ha/day of DM. No effect of N levels was observed from 03/16 to 08/09. In the other periods, DMYR increased as N levels increased. There was no effect of the different water tensions on DMYR. LAI increased as N levels increased, from 09/21 to 01/10, with averages from 3.07 to 9.64. In the periods with low temperatures, N levels and did not affect LAI. Water tension did not affect LAI in all evaluated periods.

Key Words: dry matter yield rate, forage accumulation rate, grass, irrigation, nitrogen, productivity

### Introdução

As pastagens naturais na região do Cerrado são caracterizadas por gramíneas de baixo valor nutritivo e baixa produtividade, onde predominam solos ácidos e com baixa fertilidade. Considerando que a base de sustentação da alimentação bovina da região consiste na utilização de pastagens, existe a necessidade de

eleva o potencial de produção forrageira. Para atender este objetivo, foram introduzidas gramíneas tropicais melhoradas e adaptadas, que apresentam maior produtividade do que as gramíneas nativas, especialmente, mediante a adoção de práticas de manejo associadas a intensificação no uso de insumos.

Entre as gramíneas cultivadas na região do Cerrado, está o capim Tifton 85 (*Cynodon* spp.), que

<sup>1</sup> Estudante de doutorado, Departamento de Zootecnia, UFV, Viçosa, MG. E-mail: kramarcelino@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Pesquisadores de EMBRAPA Cerrados, Brasília, DF. E-mail: sac@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB, Brasília, DF. E-mail: diogojm@unb.br

teve sua origem na Coastal Plain Experiment Station (USDA-University of Geórgia), no sul do Estado da Geórgia (Burton et al., 1993). Este cultivar, conhecido como grama bermuda foi selecionado por sua elevada produção de matéria seca e boa digestibilidade em comparação a maioria das gramas bermudas híbridas (Pedreira, 1996).

A utilização de adubação em pastagens, particularmente a nitrogenada, é prática fundamental quando se pretende aumentar a produção de matéria seca, pois o nitrogênio (N) presente no solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica derivada do complexo solo-planta-animal, não é suficiente para as gramíneas de alta produção expressarem o seu potencial (Guilherme et al., 1995). Vários trabalhos reportam aumento da produtividade com a utilização de adubação nitrogenada (Corsi, 1994; Nabinger, 1997). Fernandez et al. (1989), trabalhando com *Cynodon* spp. (*Coastcross*), obtiveram produções de 12,0 t/ha no tratamento sem nitrogênio, enquanto no tratamento com 600 kg/ha de N a produção foi de 35,4 t/ha de MS, apresentando eficiência de 39 kg MS/kg de N aplicado. Respostas lineares em produção em resposta à adubação nitrogenada têm sido observadas até doses de 600 kg/ha de N, todavia, sua eficiência na utilização pela planta nos níveis mais elevados é dependente da umidade, proveniente da irrigação ou das chuvas (Vilela & Alvim, 1998).

Plantas sob déficit hídrico sofrem mudanças em sua anatomia, fisiologia e bioquímica, com intensidade que depende do tipo de planta e do grau de duração do déficit hídrico (Kramer, 1983). A primeira estratégia da planta para se adaptar às condições de estresse hídrico é a redução da parte aérea em favor das raízes, limitando sua capacidade de competir por luz, pela diminuição da área foliar, com conseqüente redução na produtividade (Nabinger, 1997). Fernandez et al. (1986) obtiveram respostas em capim-*coastcross* irrigado até a dose de 675 kg/ha de N na época chuvosa e na seca, até a dose de 225 kg/ha de N. Observaram ainda que, mesmo com irrigação no período seco, o potencial de produção da forrageira é limitado, provavelmente devido a fatores climáticos, como luminosidade e temperatura incidentes neste período. Pedreira et al. (1998) reportam que, em regiões com latitudes superiores a 25° S, pode ocorrer redução do período de crescimento, quando comparado com localidades mais próximas ao equador, onde, durante o inverno, altas temperaturas podem justificar economicamente a utilização da irrigação para a produção de *Cynodon*.

O índice de área foliar (IAF), que foi descrito por Watson como a relação entre a área foliar e a área de solo que essas folhas ocupam, possibilita melhor entendimento das relações entre a interceptação de luz e o acúmulo de forragem. Maior IAF proporciona aumento da luz interceptada, no entanto, o aumento demasiado provocará o auto-sombreamento, acarretando diminuição na taxa fotossintética média por unidade de área foliar, em razão da maior resistência imposta pelos estômatos e mesófilo foliar à absorção do CO<sub>2</sub> (Gomide, 1994).

Na estação de crescimento, a produtividade, eficiência fotossintética e IAF das plantas aumentam, podendo alcançar o valor crítico em que 95% da luz incidente é interceptada e a máxima taxa de crescimento da cultura é obtida. Oliveira et al. (2000) observaram que o IAF crítico para o capim-Tifton 85 está em torno de 4,9 aos 45 dias de idade. Entretanto, a relação entre fixação de carbono e produção de matéria seca pode sofrer a ação de outros fatores de produção, tais como atividade dos drenos metabólicos e/ou equilíbrio entre produção e perdas, como senescência, respiração e pastejo (Gomide, 1996).

A prática de irrigação em pastagens na região do Cerrado vem sendo utilizada, sem embasamento científico de forma empírica, sendo necessário definir estratégias de manejo que otimizem a produção das espécies tropicais submetidas à adubação nitrogenada e irrigação. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes doses de nitrogênio e de tensões hídricas no solo sobre a produção de matéria seca e o índice de área foliar do capim *Cynodon* spp. cv. Tifton 85.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no período de março de 2000 a janeiro de 2001 em uma área de Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, na Embrapa Cerrados, em Planaltina/DF, localizado a 1007 m de altitude, a 15°35'30" de latitude Sul e 47°42'30" de longitude Oeste.

A precipitação pluviométrica total no período experimental foi de 799,5 mm e as temperaturas médias máxima e mínima, de 28 e 16°C, respectivamente (Figura 1).

A análise do solo, na camada de 0 a 20 cm, apresentou as seguintes características químicas: pH (H<sub>2</sub>O, 1:2,5) = 5,40; Al = 0,03 cmolc/dm<sup>3</sup>; Ca + Mg = 4,58 cmolc/dm<sup>3</sup>; K = 373,0 mg/dm<sup>3</sup>; P = 59,9 mg/dm<sup>3</sup>;

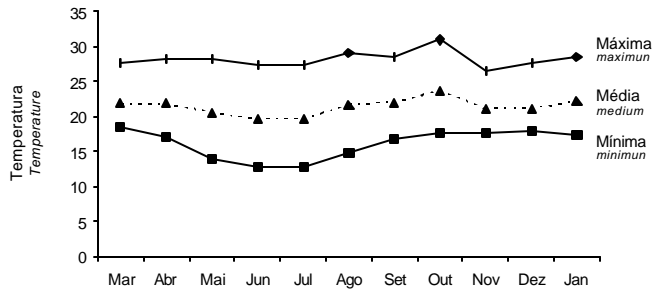


Figura 1 - Temperaturas máximas, médias e mínimas (média mensal) durante o período experimental (março/2000 a janeiro/2001).

Figure 1 - Maximum, medium and minimum temperatures (monthly average) during the experimental period (from March/2000 to January 2001).

H + Al = 4,94 cmolc/dm<sup>3</sup>, matéria orgânica = 24,6 g/dm<sup>3</sup> e saturação por bases = 53%.

Os tratamentos consistiram de quatro tensões hídricas (35, 60, 100 e 500 kPa) e cinco doses de nitrogênio (0-Testemunha, 45, 90, 180 e 360 kg/ha) em parcelas estabelecidas de capim *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, que foram plantadas em novembro de 1999. A fonte de nitrogênio utilizada foi a uréia, parcelada em quatro aplicações, nos meses de março, maio, agosto e novembro (Tabela 1). A adubação de plantio constou de 40 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e a de manutenção, de 400 kg/ha de 00-25-25 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), aplicado após seis meses.

Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições. Cada bloco foi composto de quatro parcelas, nas quais foram testadas as tensões hídricas e nas subparcelas as doses de nitrogênio.

A irrigação foi realizada por microaspersão com vazão de 0,28 L/s. Após a emergência das plântulas, foram instalados tensiômetros nas profundidades de 15, 30, 45, 60 e 75 cm e blocos de gesso a 15 e 30 cm. As leituras nos tensiômetros e blocos de gesso foram feitas diariamente pela manhã. O momento de irrigação foi determinado quando a tensão de água no solo, na profundidade de 15 cm atingiu os valores correspondentes a cada tratamento, estabelecendo-se as

Tabela 1 - Datas e doses de nitrogênio (N-uréia) aplicadas  
Table 1 - Dates and N levels (N-urea)

Data Date	Dose de N (kg/ha) N level (kg/ha)				
	0	45	90	180	360
29/03/00	0	7,5	15	30	60
31/05/00	0	7,5	15	30	60
16/08/00	0	15	30	60	120
01/11/00	0	15	30	60	120

lâminas brutas de água para irrigação para a camada de 0 a 35 cm.

Subseqüentemente ao corte de uniformização (16/03/00), as parcelas (4 m x 5 m = 20 m<sup>2</sup>) foram submetidas a cinco cortes, para a avaliação da taxa de produção de matéria seca. As datas de corte, precipitação e água fornecida via irrigação, são apresentados na Tabela 2.

As variáveis avaliadas foram produção de matéria seca (MS), taxa de produção de matéria seca (TPMS) e índice de área foliar (IAF).

A matéria verde foi amostrada a 10 cm do solo, compreendida em dois quadrados de 50 cm de lado, dispostos aleatoriamente em cada unidade experimental e posteriormente seca em estufa com circulação de ar forçada por 72 horas a 60°C.

Mediante as produções de MS em cada período, foram calculadas as taxas de produção de matéria seca, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$TPMS = (MS_2 - MS_1) / (T_2 - T_1)$$

em que MS<sub>1</sub> e MS<sub>2</sub> são os pesos da matéria seca amostrados em dois tempos sucessivos e T<sub>1</sub> (tempo inicial) e T<sub>2</sub> (tempo final).

Para determinação do IAF, foram tomadas leituras em todas as parcelas antes do corte, utilizando-se um analisador de dossel LAI - 2000 da LI-COR. Foi estabelecido um fator de correção (4,26), que foi obtido por intermédio dos índices de um integrador de área foliar HAYASHI DENKOH (modelo AA - C400). No período de 16/03 a 24/05/00, não foram tomadas as medidas de IAF, devido a problemas no aparelho.

As análises estatísticas e o ajuste das equações de regressão foram feitos utilizando-se o aplicativo STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, sendo feitas comparações de médias pelo teste Tukey.

Tabela 2 - Datas de corte, precipitação pluviométrica e quantidade de água fornecida via irrigação durante o período experimental

Table 2 - Cutting date, rainfall and water amount fed by irrigation during the experimental period

Data do corte Cutting date	Precipitação <sup>1</sup> (mm) Rainfall	Água fornecida <sup>1</sup> (mm) Water supplied (mm)			
		35 kPa	60 kPa	100 kPa	500 kPa
16/03/00					
25/05/00	95,8	141,5 (9) <sup>2</sup>	124,8 (13)	104,4 (21)	41,1 (50)
09/08/00	1,7	206,9 (7)	184,0 (9)	169,5 (14)	123,0 (21)
20/09/00	94,0	62,2 (12)	94,0 (14)	63,1 (15)	80,2 (16)
29/11/00	348,1	129,5 (11)	129,0 (13)	132,1 (16)	80,7 (30)
10/01/01	259,9	38,0 (21)	0	0	0
Total	799,5	578,1	531,8	469,5	325,0

<sup>1</sup> Total do período.

<sup>2</sup> Valores entre parênteses referem-se ao intervalo médio entre irrigação em dias.

<sup>1</sup> Total of period.

<sup>2</sup> Values within brackets refer to the average irrigation frequency in days.

## Resultados e Discussão

O acúmulo total de matéria seca (MS) em relação às doses de nitrogênio (N) foi avaliado para cada uma das tensões hídricas (Figura 2). A maior produção obtida foi na menor tensão hídrica (35 kPa) e na dose máxima de N, enquanto a menor foi encontrada na tensão de 100 kPa e sem adubação nitrogenada.

Na tensão hídrica de 35 kPa, a resposta de produção foi linear em relação a doses de N, o que se atribui à eficiência no aproveitamento do N em condições de maior umidade no solo. A eficiência no aproveitamento de N foi de 36 kg MS/kg de N aplicado, bem próximo ao obtido por Ribeiro (2000) 36,8 kg MS/kg de N, enquanto que Fernandez et al. (1989) trabalhando com capim-*coastcross* obtiveram aumentos variando de 39,25 a 51,35 kg MS/kg N aplicado.

Na tensão de 60 kPa, a resposta foi assintótica, com incrementos na produção até a dose de 90 kg/ha de N. A produção mais elevada nesta tensão também foi obtida na maior dose de N (360 kg/ha), todavia, os incrementos de MS a partir de 90 kg/ha de N foram bastante reduzidos. Com a aplicação de 45, 90, 180 e 360 kg/ha de N, houve aumento na produção de 23,5; 26,9; 28,7 e 32,7% em relação à dose zero, respectivamente, evidenciando redução no acréscimo de MS produzida, provavelmente imposta pelo déficit hídrico no aproveitamento do N.

Respostas inferiores às observadas nas tensões de 35 e 60 kPa ocorreram nas de 100 kPa e 500 kPa, obtendo-se com 500 kPa maiores produções que na

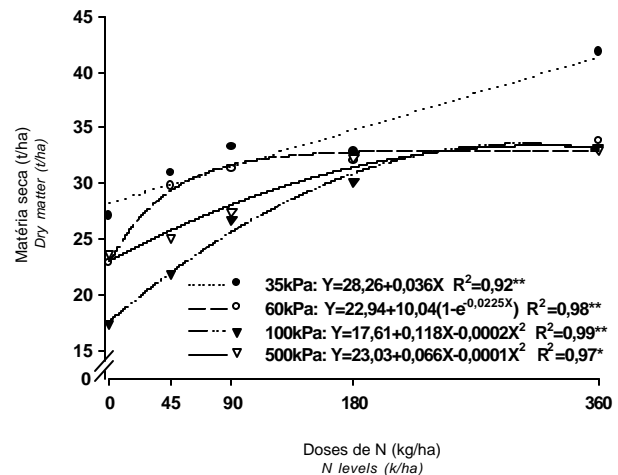


Figura 2 - Produção de matéria seca (t/ha) por tensões hídricas em *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, nas diferentes doses de nitrogênio.

Figure 2 - Dry matter yield (t/ha) by water tension in *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, under different nitrogen levels.

de 100 kPa, mesmo para níveis mais baixos de N. Já o acúmulo de matéria seca na tensão de 500 kPa foi de 23,3; 25,8; 28,2; 31,7 e 33,8 t/ha, na de 100 kPa foi observada produção de 17,6; 22,5; 26,6; 32,4 e 34,1 t/ha de MS nas doses de 0, 45, 90, 180 e 360 kg/ha de N, respectivamente.

Nas tensões de 100 e 500 kPa, as respostas foram quadráticas, com incrementos na produção de MS

respectivamente até a dose de 295 e 330 kg/ha de N. A partir destas doses, houve redução na produção, evidenciando a influência de outros fatores, provavelmente a falta de água para o aproveitamento do nitrogênio fornecido. Além da alteração nos processos morfológicos e fisiológicos na planta sob estresse hídrico, há redução na absorção de nutrientes como o nitrogênio (Norton, 1982). A quantidade total de água fornecida via irrigação na tensão de 100 kPa foi de 469,5 mm, enquanto na tensão de 500 kPa foi de 325,0 mm, ou seja, redução de 19 e 44%, quando comparada com a tensão de 35 kPa, que foi de 578,1 mm (Tabela 2). Trabalhos com *capim-coastcross* reportam aumentos progressivos na produção de forragem até doses de 400 - 600 kg/ha de N (Fernandez et al., 1989; Alvim et al., 1998). Sem a irrigação, no entanto, a resposta aconteceu somente no período chuvoso, caracterizando dependência de água para aumento na eficiência de uso do N. Trabalhos realizados com milho mostraram maiores produções com a elevação nas doses de N e com tensões variando entre 33 e 100 kPa. Entretanto, doses acima

de 180 kg/ha de N só aumentaram a produtividade sob menores tensões hídricas, sendo que tensões elevadas ocasionaram redução na produtividade (Guerra et al., 1997).

De forma geral, com a tensão de água no solo em 35 kPa, ocorreram incrementos satisfatórios na produção de matéria seca até a dose de 360 kg/ha de N. Nas tensões de 60, 100 e 500 kPa houve incrementos até a dose de 360 kg/ha de N, entretanto maiores aumentos ocorreram até as doses de 90, 180 e 180 kg/ha de N, nas tensões de 60, 100 e 500 kPa, respectivamente.

A taxa de produção de matéria seca (TPMS), foi diferente ( $P < 0,01$ ) entre os períodos de corte, apresentando menores valores no período de 26/05 a 09/08, variando de 44,90 a 57,29 kg/ha/dia de MS e maiores no período de 21/09 a 29/11, variando de 73,41 a 194,65 kg/ha/dia de MS (Tabela 3).

Observou-se interação entre período de corte e tensões hídricas ( $P < 0,01$ ), porém não houve efeito de tensão dentro de cada período ( $P > 0,05$ ) para TPMS. Houve diferença na TPMS em relação às doses de N

Tabela 3 - Taxa de produção de matéria seca (kg/ha/dia) de *Cynodon* spp. cv. Tifton 85 nos cinco períodos avaliados, nas doses de nitrogênio e tensões hídricas testadas<sup>1</sup>

Table 3 - Dry matter yield rate (kg/ha/day DM) of *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, in the five evaluated periods, under different nitrogen levels and water tensions

Períodos Periods	Dose de N (kg/ha) N level (kg/ha)				
	1 (16/03-25/05)	2 (26/05-09/08)	3 (10/08-20/09)	4 (21/09-29/11)	5 (30/11-10/01)
	kg/ha/dia de MS kg/ha/day DM				
0	118,53	49,95	73,38	73,41	59,47
45	115,37	44,90	77,65	130,68	73,52
90	118,02	49,44	83,89	150,54	86,48
180	117,98	52,22	84,63	173,40	94,81
360	129,20	55,17	99,45	194,65	106,96
Média Mean	119,82B	50,34D	83,10C	144,53A	84,25C
	Tensão hídrica (kPa) Water tension (kPa)				
35	130,34	50,59	91,87	175,61	98,55
60	126,05	57,29	77,99	140,99	87,95
100	111,73	47,15	76,10	118,10	72,30
500	111,16	46,32	89,24	143,46	78,18
Média Mean	119,82B	50,34D	83,10C	144,53A	84,25C

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup> Means, within a row, followed by the same letter differ by Tukey test at 5% of probability.

( $P < 0,01$ ) e interação entre período de corte e doses de N ( $P < 0,05$ ). Isto provavelmente pode ser atribuído à influência das condições climáticas, principalmente temperatura e insolação, na eficiência de utilização de N e de água, sendo que a ocorrência de déficit hídrico durante o crescimento das plantas, pode ter promovido menor eficiência em aproveitamento, tanto da energia solar quanto da adubação nitrogenada, conseqüentemente menor TPMS. Foram ajustadas equações de regressão para as TPMS nas diferentes doses de N, nos cinco períodos de avaliação (Figura 3).

Nos períodos de 16/03 a 25/05 e 26/05 a 09/08, não foram observados efeitos das doses de N ( $P > 0,05$ ). Neste último (26/05 a 09/08) foram observadas as menores temperaturas do período experimental, que podem ter ocasionado menores TPMS. Neste período, as condições climáticas foram limitantes ao cresci-

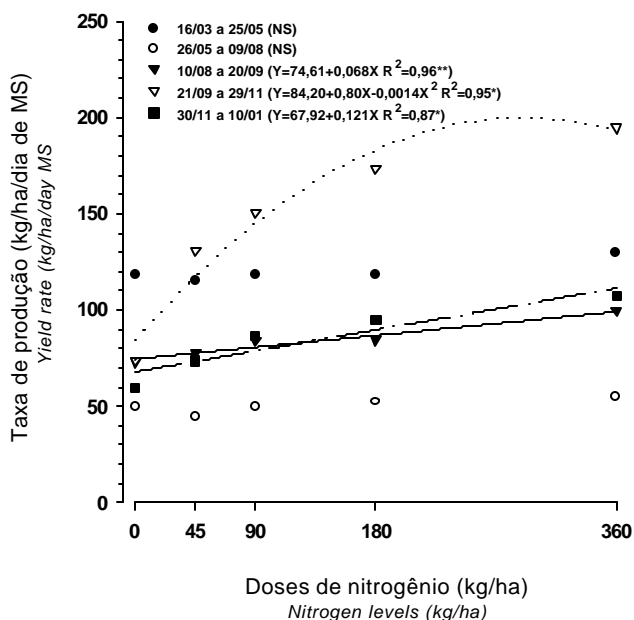


Figura 3 - Taxa de produção de matéria seca (kg/ha/dia de MS) do *Cynodon* spp. cv. Tifton 85 nas diferentes doses de nitrogênio, nos cinco períodos de avaliação.

Figure 3 - Dry matter yield rate (kg/ha/day DM) of *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, under different nitrogen levels, in the five evaluated periods.

mento, onde a utilização de adubação nitrogenada e de irrigação não exerceram influência na TPMS. Langer (1963) reporta que os principais fatores ambientais que afetam o perfilhamento são a temperatura, a luz, a nutrição mineral e o suprimento de água.

Aumentos lineares na TPMS com o incremento nas doses de N foram observados no período de 10/08/00 a 20/09 e de 30/11 a 10/01/01. No período de 21/09 a 29/11 ocorreram as maiores TPMS e taxa máxima estimada foi obtida com a aplicação de 286 kg/ha de N. Isso pode ser atribuído às condições climáticas satisfatórias do período. As temperaturas elevadas e a luminosidade do período, podem ter favorecido o aumento na produção, devido à maior eficiência na utilização de N, principalmente nos tratamentos com maiores tensões.

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) de doses de N sobre o IAF, somente nos períodos de 21/09 a 29/11 e 30/11 a 10/01 (Tabela 4). No período de 21/09 a 29/11 o IAF variou de 6,3 a 9,6 e de 3,1 a 5,8 no período de 30/11 a 10/01, nos tratamentos sem nitrogênio e com 360 kg/ha de N, respectivamente.

Não houve ( $P > 0,05$ ) efeito de tensões hídricas sobre o IAF em nenhum dos períodos avaliados. Entretanto, Nabinger (1997) informou que plantas submetidas a déficit hídrico apresentam redução do IAF, devido à redução da fotossíntese e do alongamento de folhas. Em trabalhos realizados com milho, França et al. (1999) verificaram que a ocorrência de déficit hídrico durante o crescimento vegetativo ocasionou atraso nos estádios fisiológicos seguintes, afetando negativamente o IAF.

Houve diferença no IAF ( $P < 0,05$ ) com relação aos períodos de corte, o que pode ser atribuído aos diferentes intervalos de corte das plantas. No período de 21/09 a 29/11, foram observados maiores IAF. Isto pode ter ocorrido devido à aplicação de nitrogênio do período ter sido realizada sob condições de temperatura e luminosidade favoráveis, o que estimulou o desenvolvimento de área foliar. Trabalhando com Tifton 85 aos 14 e 49 dias de idade, respectivamente, Gomide (1996) encontrou valores de IAF variando de 1,68 a 5,85. Oliveira (2000) encontrou 4,9 como sendo o IAF crítico no Tifton 85, aproximadamente aos 45 dias de rebrota.

Tabela 4 - Índice de área foliar do *Cynodon* spp. cv. Tifton 85 em quatro períodos avaliados, nas doses de nitrogênio e tensões hídricas testadas<sup>1</sup>Table 4 - Leaf area index of *Cynodon* spp. cv. Tifton 85, in the four evaluated periods, under different nitrogen levels and water tensions

	Dose de N (kg/ha) N level			
	Período 2 (26/05-09/08)	Período 3 (10/08-20/09)	Período 4 (21/09-29/11)	Período 5 (30/11-10/01)
	IAF			
0	5,54a	4,28a	6,30b	3,19b
45	5,37a	4,59a	8,26ab	3,55b
90	6,57a	5,38a	9,17ab	4,14ab
180	5,98a	5,35a	9,03ab	4,69ab
360	6,24a	5,49a	9,64a	5,77a
	Tensão hídrica (kPa) Water tension			
35	5,77a	5,44a	9,13a	4,75a
60	6,64a	4,90a	8,98a	4,23a
100	5,38a	4,45a	7,03a	4,07a
500	5,98a	5,29a	8,72a	3,94a

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.<sup>1</sup> Means, within a column followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% of probability.

## Conclusões

Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido, a dose de 360 kg/ha de N na tensão hídrica no solo de 35 kPa proporcionou maior produção de matéria seca nos períodos com condições climáticas não limitantes.

Nos períodos com condições climáticas favoráveis, o aumento nas doses de N aplicadas proporcionou incrementos no IAF.

## Literatura Citada

- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A. et al. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.833-840, 1998.
- BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of "Tifton 85" bermudagrass. **Crop Science**, v.33, p.644-645, 1993.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Pastagens: Fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2.ed. 1994. p.121-153.
- FERNANDEZ, D.; GOMEZ, I.; PARETAS, J.J. Fertilización nitrogenada en bermuda cruzada n. 1 (*Cynodon dactylon*) sobre suelo pardo tropical. **Pastos y Forrajes**, v.6, n.1, p.27-49, 1986.
- FERNANDEZ, D.; PARETAS, J.J.; FONSECA, E. Influencia de la fertilización con nitrogeno y la frecuencia de corte en bermuda cruzada I (coast-cross 1) com riego e sin el. I. Rendimiento e economia. **Pastos y Forrajes**, v.12, n.1, p.41-55, 1989.

- FRANÇA, S. BERGAMASCHI, H e ROSA, L.M.G. Modelagem do crescimento em função da radiação fotossinteticamente ativa e do acúmulo de graus-dia, com e sem irrigação. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.7, n.1, p.59-66, 1999.
- GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de *Cynodon***. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1996. 100p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, 1996.
- GOMIDE, J.A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Pastagens: Fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2.ed. 1994. p.1-14.
- GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.223-248.
- GUERRA, A.F.; ANTONINI, J.C. dos A.; SILVA, D.B.; RODRIGUES, G.C. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para a cultura do milho. In: RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS, 1991 A 1995, p.97-98, 1997.
- GUILHERME, L.R.G.; VALE, F.R.; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade de nutrientes**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1995. 171p.
- KRAMER, P. **Water relations of plants**. New York: Academic Press, 1983. 489p.
- LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grasses. **Herbage Abstrat**, v.33, n.3, p.141-148, 1963.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.15-95.

- NORTON, N.W. Differences between species, in forrage quality. In: HACKER, J.B. (Ed.) **Commonwealth Agricultural**. Bureau:UK. 1982. p. 89-110.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.P.; MARTINEZ y HUAMAN, C.A. ET AL. Características morfológicas e estruturais do capim-bermuda Tifton 85 (*Cynodon* spp) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1939-1948, 2000.
- PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.111-125.
- PEDREIRA, C.G.S.; NUSSIO, L.G.; SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para produção de *Cynodon* spp. Manejo de pastagens de Tifton, Coast-cross e estrela. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. p.23-54.
- RIBEIRO, K.G. **Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim-Tifton 85, sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrota, e na forma de feno, com bovinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 107p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- VILELA, D.; ALVIM, J.M. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. p.23-54.

**Recebido em:** 08/02/02

**Aceito em:** 08/08/02