

# EFEITO DE DOSES NITROGENADAS E ESTAÇÕES ANUAIS SOB AS CARACTERÍSTICAS COBERTURA DO SOLO E ALTURA DE GRAMÍNEAS IRRIGADAS

## EFFECT OF NITROGEN AND ANNUAL SEASONS UNDER THE CHARACTERISTIC SOIL COVER AND PLANT HEIGHT OF THE IRRIGATED GRASSES

Carlos Augusto Brasileiro de ALENCAR<sup>1</sup>; Carlos Eugênio MARTINS<sup>2</sup>;  
Antônio Carlos CÓSER<sup>2</sup>; Rubens Alves de OLIVEIRA<sup>3</sup>; Paulo Roberto CECON<sup>4</sup>;  
Braulio Gonçalves LEAL<sup>5</sup>; José Luis Aguiar FIGUEIREDO<sup>6</sup>; Fernando França da CUNHA<sup>6</sup>

1. Pesquisador, Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola – DEA, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG, Brasil. c.brasileiro@yahoo.com.br; 2. Pesquisador, Doutor, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite – CNPGL, Juiz de Fora, MG, Brasil; 3. Professor Adjunto, Doutor, DEA-UFV, Viçosa, MG, Brasil; 4. Professor Adjunto, Doutor, Departamento de Informática, DPI- UFV, Viçosa, MG, Brasil; 5. Professor Assistente, Doutor, Departamento de Física, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina, PE, Brasil; 6. Pesquisador, Mestre, DEA- UFV, Viçosa, MG, Brasil.

**RESUMO:** Objetivou-se analisar as características altura de planta e cobertura do solo de seis gramíneas irrigadas sob efeito de diferentes adubações nitrogenadas e estações do ano. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas um esquema fatorial 4 x 6 (doses de nitrogênio e gramíneas) e nas subparcelas as estações do ano (outono/inverno e primavera/verão) no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. As doses nitrogenadas foram de 100, 300, 500 e 700 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e as gramíneas foram: Xaraés, Mombaça, Tanzânia, Pioneiro, Marandu e Estrela. A altura foi medida desde o solo até as extremidades das folhas e a cobertura do solo estimada visualmente por três observadores. Os resultados indicaram que houve efeito dos capins, adubação nitrogenada e estações anuais nas duas características avaliadas. As gramíneas que proporcionaram maior cobertura ao solo foram a Estrela seguida de Marandu, Pioneiro e Marandu. A estação primavera/verão proporcionou maior altura de planta, porém não influenciou a cobertura do solo. Na estação outono/inverno, as doses nitrogenadas proporcionaram aumento e redução na cobertura do solo pelos capins Pioneiro e Tanzânia, respectivamente. As doses nitrogenadas proporcionaram aumento apenas na altura do capim-pioneiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** *B. brizantha*, *C. nlemfuensis*, *P. maximum*, *P. purpureum*.

## INTRODUÇÃO

O Brasil detém o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com cerca de 160 milhões de cabeças. Segundo dados do IBGE (2007), no ano de 2006, a produção de leite ficou em torno de 17 bilhões de litros e a produção de carne em torno de 7 milhões de toneladas, o que representa cerca de 16% da produção mundial total.

As pastagens, devido ao seu baixo custo de produção em relação aos concentrados, representam a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos. Diante disso, grande parte da carne e do leite produzidos no País advém de rebanhos mantidos a pasto. O processo de intensificação da produção de leite e de carne bovina implica no uso de forrageiras com alta capacidade de produção de matéria seca, destacando-se os cultivares dos gêneros *Pennisetum*, *Cynodon*, *Panicum* e *Brachiaria*, devido ao seu elevado potencial produtivo e à sua qualidade. A região Leste do Estado de Minas Gerais apresenta grande potencial para o uso dessas forrageiras. Entretanto,

informações disponíveis sobre essas gramíneas, como o manejo da irrigação e as exigências nutricionais para estabelecimento e manutenção em áreas sob irrigação, são, ainda, pouco conhecidas.

Uma prática que proporciona excelente efeito sobre a produção de matéria seca é a adubação, e quando essa prática é associada à irrigação, os benefícios são intensificados (ANDRADE et al., 2000). A disponibilidade imediata de nitrogênio após o corte melhora o perfilhamento e aumenta o índice de área foliar, possibilitando melhor estande e favorecendo as gramíneas, em detrimento das plantas invasoras (CORSI, 1994).

Tão importante quanto à utilização da adubação e irrigação para aumentar a disponibilidade de forragem, é saber determiná-la corretamente. Existem diferentes métodos de determinação da disponibilidade de matéria seca de forragem e cada um possui suas aplicabilidades e limitações em função, principalmente, do tipo de vegetação a ser estudada. A utilização de medidas como a altura da planta é uma alternativa.

Segundo Lopes et al. (2000), o método direto de corte da forragem, geralmente, proporciona maior precisão quando comparado com outros métodos. No entanto, para áreas extensas de pastagens, fornece apenas uma estimativa imprecisa sobre seu rendimento, principalmente quando a variabilidade de produção dentro da pastagem é grande e o aumento no número de amostras é inviável. Requer também grandes investimentos, maior quantidade de mão-de-obra e equipamentos, o que torna a operação muito trabalhosa. Estas dificuldades podem levar o pesquisador a diminuir bastante o número de amostras, tornando-a inadequada, resultando em baixa precisão e, ou, exatidão. Por outro lado, se o número adequado de amostras for observado, o problema será a destruição de forragem na área pelo corte de grande número de amostras.

Além das plantas forrageiras serem importantes pelo papel que desempenham na alimentação dos bovinos, elas também são importantes quanto ao aspecto físico do solo. Estima-se que 75% da superfície utilizada pela agricultura sejam ocupadas por pastagens, o que corresponde a aproximadamente 20% da área total do País (PENATI, 2002).

A sustentabilidade desses sistemas de produção, principalmente quando intensificados é fortemente dependente das manutenções das condições físicas do solo que se está trabalhando. Solos sem cobertura vegetal além de sofrerem influências do pastejo também estão propensos ao impacto das gotas de água da irrigação ou da chuva, provocando dispersão das partículas do solo, favorecendo o selamento na superfície do solo e, como conseqüência, propiciando menor disponibilidade de água e de aeração deste. Dessa forma, o agricultor deve empenhar-se ao máximo para manter uma boa cobertura do solo pelas forrageiras, visando à sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinos a pasto.

Com este trabalho, objetivou-se avaliar a altura de planta e cobertura do solo cultivado com seis gramíneas irrigadas sob condições de corte no leste mineiro, sob diferentes adubações nitrogenadas e em diferentes estações do ano.

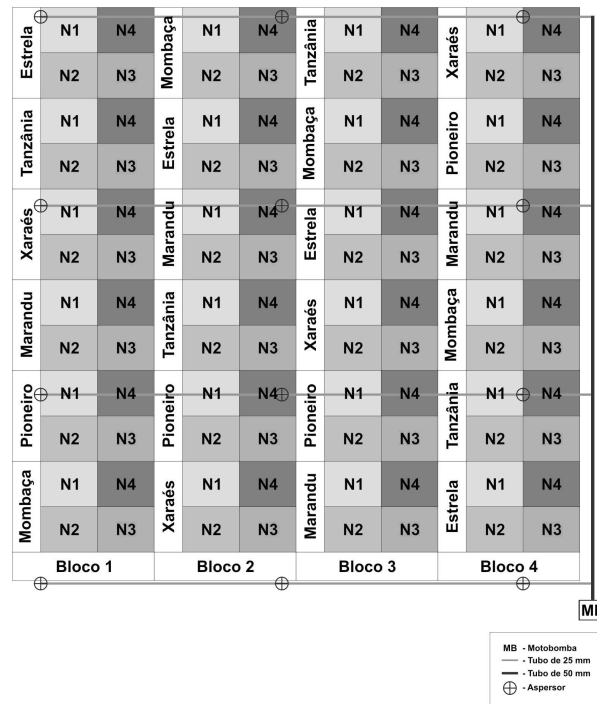
## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado, no período de maio de 2003 a abril de 2005, na Universidade Vale do Rio Doce, em Governador Valadares-MG, sendo as coordenadas geográficas 18° 47' 30'' de latitude sul e 41° 59' 04'' de longitude oeste e altitude de 223 m.

As médias de precipitação e evapotranspiração potencial de referência durante os dois anos de experimento foram de 1.064 mm e 1.277 mm, respectivamente. O solo na área experimental foi classificado como Cambissolo eutrófico, textura média, com a seguinte composição química na camada de 0 a 30 cm: pH (H<sub>2</sub>O) = 6,5; M.O. = 1,6 g dm<sup>-3</sup>; P = 6,0 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 60 mg dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 3,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 1,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>+3</sup> = 0,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 4,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V = 55%.

A adubação de plantio consistiu de 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, cuja fonte foi superfosfato simples, sendo aplicado todo o fósforo no fundo do sulco. A adubação total consistiu em 50 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, tendo como fontes o superfosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente. A adubação foi realizada por cobertura, porém o fósforo foi aplicado a cada ano e o cloreto de potássio e a uréia, foram em intervalos de 50 dias, até o final da condução do experimento.

O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas um esquema fatorial 4 x 6 (doses de nitrogênio e gramíneas) e nas subparcelas as estações do ano, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. As doses nitrogenadas foram de 100 (N<sub>1</sub>), 300 (N<sub>2</sub>), 500 (N<sub>3</sub>) e 700 (N<sub>4</sub>) kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e as gramíneas foram a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Cynodon dactylon* L. cv. Estrela. A estação outono/inverno compreendeu os meses de abril a setembro e a estação primavera/verão os meses de outubro a março. As parcelas experimentais foram de 10 m de comprimento e 8 m de largura e subdivididas em quatro subparcelas, com dimensões de 5 x 4 m. Sendo a bordadura de 0,5 m, a área útil de cada subparcela foi de 12 m<sup>2</sup> (Figura 1).



**Figura 1.** Croqui da área experimental.

As sementeiras foram realizadas, manualmente, em fileiras espaçadas 30 cm, com sementes distribuídas na profundidade média de 2 cm. Nos casos dos cultivares dos gêneros *Cynodon* e *Pennisetum*, que não produzem sementes, a formação da forrageira foi por via vegetativa, com distribuição das mudas em sulcos com espaçamento de 50 cm e nas profundidades de 10 e 15 cm, respectivamente. No plantio da cultivar do gênero *Cynodon*, dois terços da muda foram enterrados, deixando-se o terço apical sobre o solo.

O experimento foi conduzido sob irrigação e manejada por meio do monitoramento do potencial de água no solo feita por tensiômetro digital instalado a 15 e 45 cm de profundidade. As irrigações foram efetuadas quando os tensiômetros instalados a 15 cm indicavam valores de potencial matricial em torno de -60 kPa. A lâmina de irrigação foi calculada por meio da equação 1.

$$L = \frac{(CC - \theta)}{10} D Z \frac{1}{Ea} \quad (1)$$

em que: L - lâmina total necessária (mm); CC - capacidade de campo ( $g\ g^{-1}$ );  $\theta$  - teor de água do solo, no potencial matricial de -60 kPa ( $g\ g^{-1}$ ); D - densidade do solo ( $g\ cm^{-3}$ ); Z - profundidade efetiva do sistema radicular (cm); e Ea - eficiência de aplicação de água (decimal).

Simultaneamente ao monitoramento da umidade do solo via tensiometria, foram coletados dados meteorológicos diários a partir de uma

estação meteorológica automática, instalada dentro da área experimental.

Para reposição da lâmina de água, utilizou-se o sistema de irrigação por aspersão convencional semifixo, constituído por linha principal e linhas laterais de PVC enterradas, com mudança apenas dos aspersores. Estes eram da marca Fabrimar, com bocais de 5,6 x 3,2 mm, operando com pressão de serviço de 280 kPa e vazão nominal de 2,45  $m^3\ h^{-1}$ , espaçamento de 18 x 18 m e ângulo de inclinação do jato igual a 23°.

O experimento foi conduzido sob manejo de corte, as coletas de forragem foram realizadas com intervalos de 50 dias e a altura de corte foi de 20 cm do nível do solo. A obtenção da cobertura do solo e altura de planta foram feitas em uma área delimitada por uma unidade amostral metálica, de forma retangular e com o tamanho de 1,0 x 0,5 m (área útil de 0,5  $m^2$ ). A unidade amostral foi posicionada em locais predeterminados, evitando-se coletar amostras sucessivas nas mesmas áreas. A altura de planta foi medida desde o solo até as extremidades das folhas apicais completamente expandidas. A porcentagem de solo coberto pelas gramíneas foi estimada visualmente por três observadores.

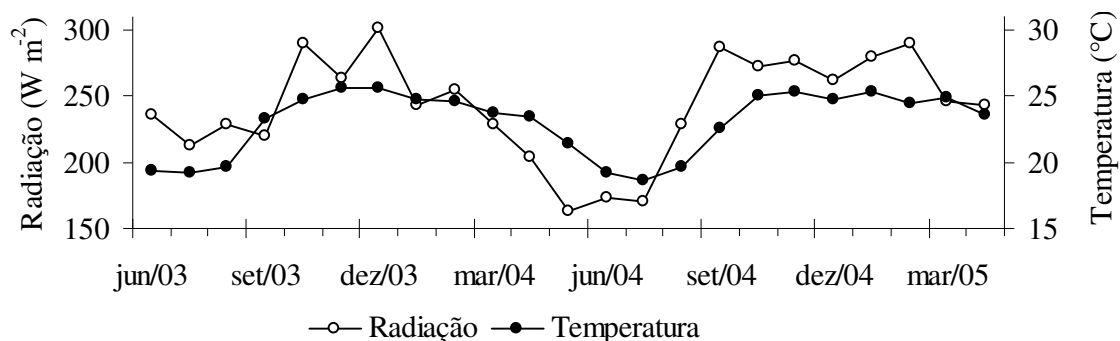
Para a realização da análise estatística, utilizou-se a média dos valores obtidos durante os dois anos do experimento, nas estações outono/inverno e primavera/verão. Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão. A comparação de médias foi realizada usando-se o

teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 10% de probabilidade, no coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e no fenômeno biológico. Para execução das análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico SAEG 9.0.

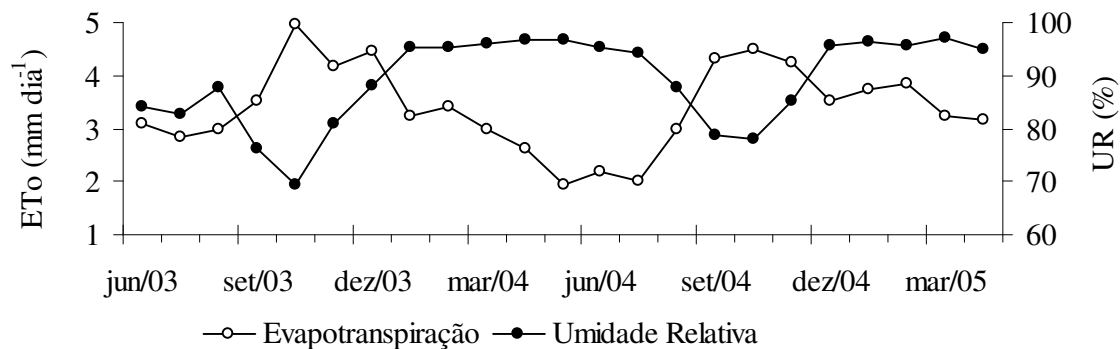
**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores médios mensais dos elementos meteorológicos obtidos durante o período estudado são apresentados nas Figuras 2 e 3. Os valores médios de radiação solar apresentaram grandes oscilações durante todo o período experimental e variaram de 738 a 1.103  $W m^{-2}$ , nos períodos seco (entre abril e setembro) e chuvoso (entre outubro e

março), respectivamente. Esse comportamento influenciou os valores de temperatura e, conseqüentemente, os de evapotranspiração de referência (ETo). Os valores médios de temperatura durante o experimento variaram de 18,7 a 25,6  $^{\circ}C$ , sendo máximos entre os meses de outubro e março e mínimo entre os meses de abril e setembro. Os valores médios mensais de ETo durante o estudo variaram de 1,92 a 4,98  $mm dia^{-1}$ , sendo mínimo em maio de 2004 e máximo em outubro de 2003. Os valores médios de umidade relativa variaram entre 69 a 97%. O comportamento da umidade relativa foi o oposto da radiação solar e da temperatura, observando-se valores máximos entre os meses de dezembro e maio e mínimos entre os meses de junho e novembro.



**Figura 2.** Variação mensal da radiação solar média ( $W m^{-2}$ ) e da temperatura média ( $^{\circ}C$ ), no período de junho de 2003 a abril de 2005.



**Figura 3.** Variação média diária da evapotranspiração de referência ( $mm dia^{-1}$ ) e mensal da umidade relativa (%), no período de junho de 2003 a abril de 2005.

Observa-se na Tabela 1 que, independente da estação do ano ou adubação nitrogenada, a Estrela foi a gramínea que proporcionou maior ( $p < 0,05$ ) cobertura ao solo, seguida do capim-marandu. Também independentemente da estação

ou adubação nitrogenada, as gramíneas Xaraés, Mombaça e Pioneiro não diferiram ( $p > 0,05$ ) entre si. Nas maiores doses nitrogenadas, de 500 e 700  $kg ha^{-1} ano^{-1}$ , Tanzânia foi a gramínea que proporcionou menor cobertura ao solo ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Valores médios de cobertura do solo (%), sob condições de corte, nas respectivas combinações de adubação nitrogenada, gramíneas e estações do ano

Gramínea	100 kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>		300 kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	
	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.
Xaraés	36,72 Ca	38,59 Ca	41,56 Ca	43,91 Ca
Mombaça	33,75 Ca	35,94 Ca	37,50 CDa	36,88 Da
Tanzânia	35,31 Cb	39,22 Ca	32,81 Da	29,53 Ea
Pioneiro	34,53 Cb	40,16 Ca	36,72 CDb	41,72 CDa
Marandu	45,94 Bb	52,50 Ba	50,00 Bb	54,84 Ba
Estrela	78,13 Aa	77,03 Aa	74,22 Aa	71,41 Aa
Gramínea	500 kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>		700 kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	
	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.
Xaraés	31,72 CDb	36,41 Ca	34,38 Da	37,50 Ca
Mombaça	37,03 Ca	37,66 Ca	37,97 CDa	35,94 Ca
Tanzânia	27,19 Da	28,28 Da	24,69 Ea	27,81 Da
Pioneiro	36,72 Ca	39,38 Ca	41,25 Ca	41,09 Ca
Marandu	48,28 Ba	50,47 Ba	47,19 Bb	52,53 Ba
Estrela	74,06 Aa	69,69 Ab	78,13 Aa	72,34 Ab

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha em cada dose nitrogenada, e seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O capim-estrela proporcionou maior cobertura ao solo, por ser uma planta decumbente, enquanto as outras são de espécies cespitosa. Diante disso, Estrela deve ser a gramínea preferida para locais com riscos de erosão, pois o solo estando coberto há redução do impacto da gota de chuva ou da irrigação e conseqüentemente do selamento superficial, minimizando o arraste de solo (PRUSKI et al., 2003). Outra vantagem que a boa cobertura do solo apresenta é a inibição de plantas daninhas reduzindo a degradação da área. Já o capim-marandu, que também proporcionou boa cobertura do solo em relação as outras gramíneas cespitosa, não teve um desempenho tão bom quando comparado com os obtidos por outros autores. Botrel et al. (1999) também manejando o capim por corte, obtiveram valores médio de 84% em trabalho realizado no Município de Cambuquira, MG. Acredita-se que essa superioridade foi devido ao maior período de crescimento, que foi de 60 dias, superior aos 50 dias utilizados no presente trabalho.

Quanto ao efeito proporcionado pela estação na cobertura do solo pelas forrageiras, verifica-se, na Tabela 1, que o capim-mombaça apresentou a mesma cobertura do solo ( $p > 0,05$ ) em ambas as estações do ano. Com exceção da adubação nitrogenada de 500 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, a cobertura do solo proporcionada pelo capim-marandu na estação primavera/verão foi maior ( $p < 0,05$ ) que na estação outono/inverno. Esses resultados corroboram com Bittencourt e Veiga (2001), que avaliando o capim-marandu em quatro propriedades no Município de Uruará, PA, encontraram valores de cobertura do solo maior na estação primavera/verão em relação a

outono/inverno, em todas as propriedades avaliadas. Outras gramíneas que apresentaram maior ( $p < 0,05$ ) cobertura do solo na estação primavera/verão foram as: Pioneiro nas doses nitrogenadas de 100 e 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, Tanzânia na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e Xaraés na dose de 500 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

Quando se monta experimentos com pastagem, principalmente nas regiões de Viçosa, MG, Piracicaba, SP e Triângulo Mineiro, espera-se que em todos os tratamentos a cobertura do solo seja menor na estação outono/inverno. Essa pressuposição é baseada nas quedas de temperatura e radiação solar nesse período, acarretando em menor crescimento, desenvolvimento e conseqüentemente, menor cobertura ao solo e produção de matéria seca. Entretanto, no presente trabalho isso não ocorreu, talvez pela região de Governador Valadares não apresentar temperaturas de inverno tão baixas (Figura 2) quanto às regiões citadas anteriormente. No caso do capim-estrela, para as doses de nitrogênio maiores, de 500 e 700 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, a cobertura do solo foi maior na estação outono/inverno.

As doses de adubação nitrogenada proporcionaram efeito ( $p < 0,05$ ) na cobertura do solo apenas nos capins Tanzânia e Pioneiro e na estação outono/inverno. Para o capim-tanzânia, o efeito foi linear e negativo ( $p < 0,05$ ), ou seja, o aumento da adubação nitrogenada proporcionou redução na cobertura do solo. Esse resultado é preocupante, pois Muller et al. (2001) verificaram em seu trabalho que a diminuição da cobertura do solo, resultou em aumento da densidade do solo na camada superficial, diminuição do grau de

floculação da argila e da porosidade total, diminuição da produção da parte aérea, diminuição do número de raízes no perfil do solo e de uma concentração do sistema radicular próximo à superfície. Já para o capim-pioneiro, o efeito foi linear e positivo ( $p < 0,05$ ). Os valores de cobertura do solo para os capins Tanzânia e Pioneiro ajustaram aos modelos  $C = 37,5000 - 0,0188 * N$ ,  $r^2 = 0,97$  e  $C = 33,2734 + 0,0101 * N$ ,  $r^2 = 0,85$  (em que C é a cobertura do solo, em %; N a adubação nitrogenada, em  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ ; \* e \*\* significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente), respectivamente.

Esperava-se acréscimo na cobertura do solo pelas gramíneas com o aumento da adubação nitrogenada, como observado por Lopes et al. (2005) aplicando doses crescente de 100 a 400  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$  de nitrogênio, no capim-elefante em Viçosa, MG. Essa não influência positiva da adubação nitrogenada na cobertura do solo pode ser justificada pela degradação na qualidade física do solo (selamento superficial e redução da aeração) e/ou sensibilidade dessas gramíneas ao estresse de manejo de corte. Segundo Silva et al. (1997), o clima de uma área, caracterizado pela temperatura, precipitação, demanda evaporativa e luz, estabelece o potencial de crescimento de determinada cultura. O solo impõe outras limitações no crescimento e

desenvolvimento de plantas, dependendo da sua capacidade de suprir nutrientes, água e oxigênio em quantidades suficientes para atender o potencial de crescimento determinado pelo clima.

Observa-se na Tabela 2, que independentemente da estação do ano ou adubação nitrogenada, o capim-pioneiro e o capim-marandu se destacaram por apresentarem maior ( $p < 0,05$ ) e menor ( $p < 0,05$ ) altura de planta. Observa-se também que as demais gramíneas não diferiram ( $p > 0,05$ ) entre si, nas menores doses nitrogenadas, 100 e 300  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ . Porém nas doses de 500 e 700  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ , os capins Mombaça e Tanzânia no geral, apresentaram maiores alturas de planta. Esse resultado, possivelmente, foi devido essas cultivares da espécie *Panicum maximum* serem bastante responsivas à adubação nitrogenada, como verificado por Euclides et al. (1999). Santos et al. (2003) avaliando os capins Pioneiro, Mombaça, Tanzânia e Marandu em Recife, PE, encontraram valores de altura de planta de 125, 135, 100 e 85 cm, respectivamente. A adubação nitrogenada foi com 50  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$  de N e 20 t  $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$  de esterco bovino e o intervalo de cortes de 35 dias. Nota-se que os valores apresentados por esses autores foram maiores que os encontrados no presente trabalho, possivelmente essa diferença seja devido ao clima e ao tipo de solo.

**Tabela 2.** Valores médios de altura de planta (cm), sob condições de corte, nas respectivas combinações de adubação nitrogenada, gramíneas e estações do ano

Gramínea	100 $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$		300 $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$	
	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.
Xaraés	43,62 Bb	62,85 Ba	48,87 Bb	68,55 BCa
Mombaça	44,96 Bb	71,88 Ba	46,42 Bb	76,37 Ba
Tanzânia	45,14 Bb	71,91 Ba	48,18 Bb	70,16 BCa
Pioneiro	80,91 Ab	147,58 Aa	83,44 Ab	155,09 Aa
Marandu	28,41 Cb	41,03 Ca	28,44 Cb	44,23 Da
Estrela	48,58 Bb	63,48 Ba	51,09 Ba	59,10 Ca

Gramínea	500 $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$		700 $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$	
	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.
Xaraés	50,64 Cb	66,61 Ca	43,37 BCb	61,81 BCa
Mombaça	64,18 Bb	86,71 Ba	43,35 BCb	75,99 Ba
Tanzânia	47,61 Cb	81,26 Ba	34,36 CDb	73,41 BCa
Pioneiro	98,31 Ab	167,76 Aa	104,59 Ab	169,29 Aa
Marandu	25,04 Db	35,12 Da	30,51 Db	45,07 Da
Estrela	41,88 Cb	56,48 Ca	47,99 Bb	64,99 BCa

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha em cada dose nitrogenada, e seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Diferentemente ao ocorrido para cobertura do solo (Tabela 1), observou-se na Tabela 2 que a estação primavera/verão, com exceção ao tratamento capim-estrela e adubação nitrogenada

300  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ , proporcionou maior altura de planta. Dessa forma, pode-se inferir que às diferenças de temperaturas ocasionadas nas duas estações (Figura 2), proporcionaram diferença pelo

menos na altura das plantas. Aguiar et al. (2005) verificaram comportamento semelhante do capim-tifton 85 irrigado no Município de Uberaba, MG. As alturas de planta na estação primavera (38,8 cm) e verão (46,7 cm) foram maiores que nas estações outono (36,8 cm) e inverno (32,5 cm). Mello et al. (2002) avaliando diversos clones de capim-elefante no Município de Vitória de Santo Antão, PE, também encontraram maiores alturas de planta na estação primavera/verão.

As doses de adubação nitrogenada proporcionaram efeito ( $p < 0,05$ ) na altura de planta, porém apenas para o capim-pioneiro foi possível ajustar um modelo de regressão. Os modelos ajustados para as estações outono/inverno e primavera/verão foram:  $A = 74,6301 + 0,0430 * N$ ,  $r^2 = 0,94$  e  $A = 144,3693 + 0,0389 * N$ ,  $r^2 = 0,94$  (em que A é a altura de planta, em cm; N a adubação nitrogenada, em  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$  e \* significativo a 1% de probabilidade), respectivamente. Observa-se que o efeito proporcionado pela adubação nitrogenada foi linear positivo em ambas as estações do ano, ou seja, o aumento da adubação nitrogenada proporcionou aumento na altura das plantas, porém o efeito na estação outono/inverno foi maior que a estação primavera/verão como observado nos coeficientes de regressão.

Resultados encontrados na literatura mostram aumento da altura de planta com o aumento da dose nitrogenada, como o trabalho de Lopes et al. (2005) aplicando doses crescente de 100 a  $400 \text{ kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$  de nitrogênio, no capim-elefante em Viçosa, MG. A não influência da adubação nitrogenada em alguns tratamentos pode ser pelo mesmo motivo já descrito para cobertura do solo.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que Estrela seguida de Marandu, são as gramíneas que proporcionam maior cobertura ao solo. Quanto a outra característica avaliada, Pioneiro e Marandu apresentam maior e menor altura de planta, respectivamente. A cobertura do solo não é afetada pelas estações anuais, porém a estação primavera/verão proporciona maior altura de planta em relação a estação outono/inverno. Na estação outono/inverno, as doses nitrogenadas proporcionam aumento e redução na cobertura do solo pelos capins Pioneiro e Tanzânia, respectivamente. Para a altura de planta, as doses nitrogenadas proporcionam aumento apenas no capim-pioneiro.

---

**ABSTRACT:** It was aimed to analyze the characteristic the soil cover and plant height of six irrigated grasses under different nitrogen and annual seasons. The experiment was conducted in a split plot design, tends a factorial design 4 x 6 (nitrogen and grasses) in the plots and season (autumn/winter and spring/summer) in the split-plots, in a completely randomized block, with four repetitions. The nitrogen's was of 100, 300, 500 and  $700 \text{ kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$  and the grasses were: Xaraés, Mombaça, Tanzania, Pioneiro, Marandu and Estrela. The height was measured from the soil to the extremities of the leaves and the soil cover of the esteemed visually by three observers. The results showed that occurred effect the grasses, nitrogen and annual seasons in the two appraised characteristics. The grasses that provided larger soil cover to the Estrela followed by Marandu. Pioneiro and Marandu presented larger and smaller plant height, respectively. The spring/summer season provided larger plant height, even so it didn't influence the soil cover. In the autumn/winter season, the nitrogen provided increase and reduction in the soil cover of the Pioneiro and Tanzania, respectively. The nitrogen just provided increase in the Pioneiro's height.

**KEYWORDS:** *B. brizantha*, *C. nlemfuensis*, *P. maximum*, *P. purpureum*.

---

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. A.; DRUMOND, L. C. D.; CAMARGO, A.; MIN MA, J. H.; RESENDE, J. R.; SCANDIUZZI, N. R. Produção de uma pastagem de Tifton 85 irrigada por aspersão em malha, sob condições de pastejo intensivo. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15., 2005, Teresina. *Anais...* Teresina: ABID, 2005. CD ROM.
- ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ V., V. H.; MARTINS, C. E.; SOUZA, D. P. H. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1589-1595, 2000.

- BITTENCOURT, P. C. S.; VEIGA, J. B. Avaliação das pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará, Pará. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 23, n. 2, p. 2-9, 2001.
- BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. X. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 683-689, 1999.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Eds.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 121-153.
- EUCLIDES, V. P. B., THIAGO, L. R. L. S., MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1177-1185, 1999.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Abate de animais, produção de leite, couro e ovos**, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2007.
- LOPES, R. S.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, R. A.; ANDRADE, A. C.; NASCIMENTO Jr., D.; MASCARENHAS, A. G. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 20-29, 2005.
- LOPES, R. S.; FONSECA, D. M.; CÓSER, A. C.; NASCIMENTO Jr., D.; MARTINS, C. E.; OBEID, J. A. Avaliação de métodos para estimação da disponibilidade de forragem em pastagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n.1, p. 40-47, 2000.
- MELLO, A. C. L.; LIRA, M. A.; DUBEUX Jr., J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; FREITAS, E. V. Caracterização e seleção de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 30-42, 2002.
- MULLER, M. M. L.; GUIMARÃES, M. F.; DESJARDINS, T.; MARTINS, P. F. S. Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1409-1418, 2001.
- PENATI, M. A. **Estudo do desempenho animal e produção do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em um sistema rotacionado de pastejo sob irrigação em três níveis de resíduo pós-pastejo**. Piracicaba: ESALQ, 2002. 117 p. Tese Doutorado.
- PRUSKI, F. F.; BRANDÃO, V. S.; SILVA, D. D. **Escoamento superficial**. Viçosa: UFV, 2003. 88 p.
- SANTOS, M. V. F.; DUBEUX Jr., J. C. B.; SILVA, M. C.; SANTOS, S. F.; FERREIRA, R. L. C.; MELLO, A. C. L.; FARIAS, I.; FREITAS, E. V. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na zona da mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 821-827, 2003.
- SILVA, A. P.; TORMENA, C. A.; MAZZA, J. A. Manejo físico de solos sob pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 25-37.
- ZIMMER, A. H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 349-379.



**Anexo.** Análises de variância

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	
		Cobertura	Altura
Bloco	3	3,73E+02**	5,44E+03**
Gramínea	5	8,06E+03**	3,11E+04**
Nitrogênio	3	8,43E+01**	2,94E+02**
Nitrogênio x Gramínea	15	6,44E+01**	3,13E+02**
Resíduo (a)	69	1,22E+01	4,03E+01
Estação	1	1,02E+02**	3,93E+04**
Estação x Gramínea	5	6,92E+01**	3,41E+03**
Estação x Nitrogênio	3	1,63E+01*	3,19E+01 <sup>NS</sup>
Estação x Gramínea x Nitrogênio	15	8,53E+00 <sup>NS</sup>	3,71E+01 <sup>NS</sup>
Resíduo (b)	72	5,76E+00	3,73E+01
Total	191	2,33E+02	1,26E+03
CV (%) Parcela		7,81	9,69
CV (%) Subparcela		5,37	9,31

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; <sup>NS</sup> não significativo.