

## EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E DA IRRIGAÇÃO SOBRE A PRODUTIVIDADE E ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DE DUAS GRAMÍNEAS CULTIVADAS NO CERRADO

KÊNIA RÉGIA ANASENKO MARCELINO<sup>1</sup>, GILBERTO GONÇALVES LEITE<sup>2</sup>, LOURIVAL VILELA<sup>2</sup>, JOSÉ MAURO DA SILVA DIOGO<sup>3</sup>, ANTÔNIO FERNANDO GUERRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna do curso de Mestrado em Agronomia da UnB, kram@unb.br

<sup>2</sup> Pesquisadores da EMBRAPA Cerrados, sac@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB, diogojm@unb.br

**RESUMO:** Objetivando avaliar a produção de matéria seca (MS) e índice de área foliar (IAF) de *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85 e de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob quatro tensões hídricas (35, 60, 100 e 500 kPa) e cinco níveis de nitrogênio (0 - Testemunha, 45, 90, 180, 360 kg N/ha), realizou-se um experimento em delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições, na Embrapa Cerrados em Planaltina-DF. O cv. Tifton-85 apresentou maior produção ( $P < 0,01$ ) de MS (29,3 t/ha) do que o cv. Marandu (23,9 t/ha), ao passo que o IAF foi maior para este último. Os valores foram de 6,79 para Tifton-85 e 10,97 para Marandu, quando aplicaram-se 360 kg N/ha e, na mesma ordem, de 4,80 e 8,58 no tratamento Testemunha. Houve efeito ( $P < 0,01$ ) dos níveis de N sobre IAF e a produção de MS, mas não das tensões hídricas sobre estas variáveis. Todavia, observou-se aumento na produção de MS de 7,3 e 4,0 t/ha para Tifton-85 e Marandu, respectivamente, quando a tensão variou de 100 para 35 kPa. Verificou-se, ainda efeito da interação entre gramíneas e níveis de nitrogênio, sendo que Tifton-85 e Marandu superaram a produção do tratamento testemunha em 13,0 e 5,0 toneladas de MS/ha, respectivamente. A elevação nos níveis de adubação nitrogenada juntamente com a irrigação elevaram a produção de MS e o IAF das gramíneas, favorecendo mais o cv. Tifton-85, enquanto que a irrigação isoladamente não influenciou as variáveis estudadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Brachiaria*, *Cynodon*, IAF, matéria seca, nitrogênio, tensão hídrica

### EFFECT OF THE NITROGEN LEVEL AND IRRIGATION ON PRODUCTIVITY AND LEAF AREA INDEX OF TWO CULTIVATED GRASS IN THE CERRADO REGION

**ABSTRACT:** The trial was carried out at Embrapa Cerrados in the Federal District. The effects of nitrogen (N) levels (0 - Control, 45, 90, 180, 360 kg/ha) and soil water tension (35, 60, 100, 500 kPa) on productivity (DM) and leaf area index (LAI) of *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85 and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu grasses were evaluated in a split split plot design with three replications. The Tifton-85 increased significantly DM production compared to Marandu. The Tifton-85 increased productivity of 13 tons as applying 360 kg/N/ha, and the Marandu 5 tons, compared to the Control. Soil water tension did not affect grass productivity or LAI, but as increasing N level increased grasses LAI. When increasing N level plus irrigation increased productivity and LAI, mainly for Tifton-85.

**KEY WORDS:** *Brachiaria*, *Cynodon*, dry matter, LAI, nitrogen, water tension

### INTRODUÇÃO

As gramíneas tropicais produzem elevadas quantidades de matéria seca devido à sua alta capacidade fisiológica ( $C_4$ ) de converter energia solar em fotoassimilados.

Considerando a fertilidade do solo como fator primordial para garantir a produção de matéria seca (MS) e sendo o nitrogênio o elemento de fundamental importância, influenciando no perfilhamento, produção de folhas e expansão da parte aérea, principalmente na zona de diferenciação celular.

A disponibilidade imediata de nitrogênio após o corte, maximiza o perfilhamento, e aumenta o índice de área foliar (IAF). Este aumento no IAF, possibilita um estande puro, favorecendo as gramíneas, em detrimento das invasoras (CORSI, 1994).

Resultados de pesquisa mostram que a produção de forragem aumenta linearmente com o aumento de nitrogênio, entretanto, a eficiência da absorção de nitrogênio (N) pela planta em níveis mais elevados, é dependente da umidade, proveniente da irrigação ou das chuvas (CORSI, 1994; VILELA e ALVIM, 1999).

A falta estacional de água, é um fator climático limitante para produção de gramíneas nos trópicos, que pode ser amenizada, com o uso da irrigação. A planta sob condições de estresse hídrico, reduz o perfilhamento e expansão da parte aérea, em favor das raízes, levando à limitação na capacidade de competir por luz, através da diminuição da área foliar (NABINGER, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de níveis de nitrogênio e tensões hídricas, sobre a produção forrageira e índice de área foliar de duas gramíneas cultivadas, na região do Cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, no período de março de 2000 a janeiro de 2001. A precipitação pluviométrica durante o período experimental foi de 799,5 mm e as temperaturas médias máxima e mínima, foram 28,18 e 15,97°C, respectivamente. O solo da área experimental era tipo latossolo vermelho escuro, textura argilosa.

Foram avaliados produção de MS e IAF, das gramíneas *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85 e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os tratamentos tensão hídrica (35, 60, 100, 500 kPa) e níveis de nitrogênio (0 - Testemunha, 45, 90, 180 e 360 kg/ha), foram aplicados em delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas em três repetições. Cada bloco era composto de quatro parcelas onde foram testadas as tensões hídricas. As parcelas foram divididas para testar as gramíneas e subdivididas para testar os níveis de nitrogênio. A área experimental vinha sendo cultivada desde 1972, razão pela qual apresentou elevados teores de nutrientes. 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, seis meses após o plantio. A fonte de N utilizada foi uréia, parcelada em quatro aplicações nos meses de março, maio, agosto e novembro.

A irrigação foi realizada por microaspersão com vazão de 0,28 L/s. Após a emergência das plântulas, foram instalados tensiômetros nas profundidades de 10, 20, 30, 40 e 50 cm e blocos de gesso a 15 e 30 cm. As leituras nos tensiômetros e blocos de gesso foram feitas diariamente pela manhã.

Os cortes no total de cinco, foram realizados, a 10 cm de altura. As amostras de forragem foram submetidas a secagem durante 72 horas a 60°C para fins de determinação de MS. As medições de IAF foram tomadas antes de cada corte, utilizando-se medidor de área foliar LI-COR, modelo LAI – 2000.

A análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se o aplicativo SAS (1989), comparando-se as médias pelos testes “t”, Student e “Tukey”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações de regressão (Fig. 1) evidenciam diferença (P<0,01) na produção de MS entre as gramíneas. Verificou-se também diferença (P<0,01) na interação entre gramíneas e níveis de N. A produção total média de MS nos cinco níveis de N e nas quatro tensões para o cv. Tifton-85 foi de 29,3 t/ha e de 23,9 t/ha para o cv. Marandu. Provavelmente, o cv. Tifton 85, respondeu melhor à adubação nitrogenada por ser uma gramínea mais exigente em fertilidade do que o cv. Marandu. Essa resposta também foi observada por GERDES, et al.(1998) quando comparou capim Tanzânia, Marandu e Setária.

A produção de MS aumentou (P<0,01), com a elevação dos níveis de N nas duas gramíneas. O cv. Tifton-85, adubado com 360 kg/N/ha, aumentou 13 toneladas de MS, comparado a testemunha, enquanto que no cv. Marandu, este aumento foi de cinco toneladas. Este acréscimo provavelmente foi devido ao maior perfilhamento proporcionado pela aplicação de N. Este acréscimo também foi verificado por CECATO, et al. (1996) trabalhando com cultivares do gênero *Cynodon* e PAULINO, et. al. (1995) com cv. Marandu.

Não houve diferença na produção de MS das gramíneas e das tensões hídricas testadas, provavelmente, devido às baixas temperaturas e dias curtos, ocorridos no período de maio a agosto, quando a temperatura mínima ficou abaixo de 15°C. Entretanto, foram observados aumentos na produção de MS de 7,3 t/ha para o cv. Tifton 85 e de 4,0 t/ha para o cv. Marandu, quando a tensão variou de 100 para 35 kPa.

As produções elevadas de MS obtidas, provavelmente, são devido ao efeito da irrigação, que mesmo em altas tensões, reduziu o efeito do estresse hídrico, proporcionando a planta condições de expressar seu potencial produtivo, principalmente, quanto ao N. PAULINO, et al. (1995) observou redução na parte aérea da *Brachiaria decumbens* adubada com 100 kg N/ha quando submetida a deficiência hídrica, por isso, não é recomendável o uso de N sem o fornecimento de água.

Os resultados de IAF foram diferentes ( $P < 0,01$ ) entre as gramíneas avaliadas (Figura 2), em função dos níveis de N, sendo que no cv. Marandu foi maior que no cv. Tifton. Esta diferença deve-se, provavelmente, a diferenças fisiológicas e morfológicas entre as duas gramíneas em interceptar radiação solar. Gramíneas que apresentam folhas verticais, possuem áreas foliares elevadas, enquanto que aquelas orientadas horizontalmente, apresentam áreas foliares menores (MOTT e POPEONE, 1977).

O IAF das gramíneas aumentou ( $P < 0,01$ ) com a elevação no níveis de nitrogênio. O IAF variou respectivamente de 4,80 a 6,79 no cv. Tifton 85, e de 8,58 a 10,97 no cv. Marandu quando comparou-se a Testemunha com 360 kg N/ha. Provavelmente, isso foi devido ao favorecimento do N na produção de folhas novas. O nitrogênio favorece a formação da parte aérea, resultando em maior área fotossintetizante, melhor eficiência fotossintética e redistribuição prioritária de carbono (NABINGER, 1997). Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho foram encontrados por MOTT e POPEONE (1977).

A irrigação não influenciou o IAF das gramíneas, entretanto NABINGER (1997) relata redução do IAF em plantas submetidas a déficit hídrico.

### CONCLUSÕES

A elevação dos níveis de adubação nitrogenada até 360 kg N/ha, aumentou a produção de MS e o IAF das gramíneas, favorecendo mais o cv. Tifton-85, que apresentou melhores respostas quando utilizou-se 35 KpA e no Marandu estas respostas foram melhor verificadas quando utilizou-se 60 KpA.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CECATO, V., GOMES, L.H., ASSIS, M.A., SANTOS, G.T. e BETT, V. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. Fortaleza. Anais...Fortaleza: SBZ, 1996, p.114-116.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional. 2 ed. Piracicaba:FEALQ, 1994, p. 121-153.
- GERDES, L., WENTER, J.C., FERREIRA, T.A., ALCÂNTARA, P.B., BEISMAN, D.A. Produção de matéria seca e algumas características morfológicas de três capins em três idades de corte. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. Botucatu. Anais...Botucatu: SBZ, 1998, p.263-265.
- MOTT, G. O. e POPENOE, H. L. Grasslands. Ecophysiology of Tropical Crops. Academic Press New York San Francisco London. 1977, p.157-186.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. Simpósio sobre Manejo de Pastagens. 13º. Piracicaba: FEALQ, 1997, p. 15-95.
- PAULINO, V. T., BEISMAN, D. A., FERRERI Jr. E. Fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período da seca. Pastures Tropicales, vol.17, n.2. 1995, p. 20-24.
- SAS – STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. Language and procedures. 1. ed., version 6. Cary: SAS Institute. 1989.
- VILELA, D. e ALVIM, J. M. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. Manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e estrela, 15. Anais... Piracicaba:FEALQ, 1998, p. 23-54.

## QUALIDADE DA SILAGEM DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) 1. DIFERENTES IDADES DE MATURAÇÃO FISIOLÓGICA NA SAFRINHA<sup>1,2</sup>

ADAUTON VILELA REZENDE<sup>3</sup>, ANTÔNIO RICARDO EVANGELISTA<sup>4</sup>, ROBERTO VALADARES SANTOS<sup>5</sup>, GUSTAVO REZENDE SIQUEIRA<sup>6</sup>, LEANDRO DE MEI ROMERO<sup>7</sup>, ELEUZA CLARETE JUNQUEIRA SALES<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Parte da tese de doutorado do primeiro autor

<sup>2</sup> Pesquisa parcialmente financiada pela FAPEMIG

<sup>3</sup> Doutorando do Departamento de Zootecnia, DZO-UFLA

<sup>4</sup> Professor Titular do Depto de Zootecnia-UFLA-Cx.P.37 -37.200-000 Lavras-MG, aricardo@ufla.br

<sup>5</sup> 9º Período de Zootecnia-Bolsista CNPq-Balcão

<sup>6</sup> 7º Período de Zootecnia-Bolsista CNPq-PIBIC

<sup>7</sup> Zootecnista

<sup>8</sup> Doutoranda do Departamento de Zootecnia, DZO-UFLA

**RESUMO:** Foram avaliadas as características bromatológicas de três cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) na produção de silagem, colhidos com 95, 110, e 125 dias após a semeadura. Nas silagens, os valores médios em porcentagem de MS, DIVMS, EE, PB e FDN e valores de pH foram de 25,28; 56,16; 11,99; 10,09; 39,98; 4,78, respectivamente. Os resultados em geral permitiram concluir que, há diferenças bromatológicas nas silagens de girassol quanto aos cultivares e épocas de ensilagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** época, FDN, matéria seca, proteína bruta

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

## QUALITY OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) SILAGE AT DIFFERENT PHYSIOLOGICAL MATURATION AGES IN THE FALL

**ABSTRACT:** The chemical characteristics of three sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars were evaluated in silage production, harvested at 95, 110 and 125 days after sowing. In the silages, the average values in percentage of DM, IVDMD, EE, CP and NDF and pH values were of 25,28; 56,16; 11,99; 10,09; 39,98; 4,78, respectively. The results in general allow to conclude that there are chemical differences in sunflower silage concerning cultivars and ensilage seasons.

**KEY WORDS:** crude protein, dry matter, NDF, seasons

### INTRODUÇÃO

O cultivo do girassol (*Helianthus annuus* L.) após a retirada da safra de verão em região onde a alimentação dos ruminantes é baseada nas silagens de milho e sorgo, poderia ser uma opção para maximizar a produção de volumoso, servindo para o preparo de silagem de boa qualidade ou mesmo para produção de forragem verde (TOSI et al., 1975). Essa cultura tem despertado muito interesse principalmente pela possibilidade de obter um melhor aproveitamento da terra que normalmente fica ociosa após a colheita e ensilagem do milho na safra, e pelo alto rendimento de silagem por hectare na safrinha, com baixos riscos devido a sua tolerância a seca e ao frio. O seu cultivo, após a retirada da cultura de verão, com semeadura a partir de fevereiro até março, pode ser uma opção viável para a produção de forragem nas regiões Sudeste e Centro Oeste do país, aumentando a oferta de alimentos com um volumoso nobre para o gado nesse período crítico em relação ao pasto GONÇALVES et al., (1996). Desse modo, o objetivo da pesquisa foi estudar as características bromatológicas da silagem de diferentes cultivares de girassol e épocas de corte para ensilagem na safrinha.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras – UFLA. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições em um esquema fatorial 3x3, sendo os fatores cultivares (híbridos M-742, M-92007 e a variedade Catissol 01) e época de corte (95, 110 e 125 dias após a semeadura) na mesma ordem. O material foi colhido e ensilado em silos experimentais de PVC dotados de válvulas tipo Bunsen. A abertura dos silos ocorreram com 30 dias de fermentação no qual foram determinados os valores de pH, teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), conforme as técnicas da *Association of Analytical Chemists*, descrita por HORTWZ (1975), digestibilidade *in vitro* da MS de acordo com o método das duas etapas de TILLEY e TERRY, citado por SILVA, (1981) e análise de fibra em detergente neutro (FDN), descrita por GOERING e VAN SOEST (1975). Os resultados foram submetidos ao teste de Scott-Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise de variância dos dados de porcentagem de matéria seca das silagens foi observado diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para a interação época x cultivar. De uma maneira geral foram observados aumentos no percentual de MS nas silagens com o avanço da época de colheita das plantas para todos os cultivares na terceira época de corte (Tabela 1). Através destes, observa-se que a colheita das plantas em estádios mais avançados favorece o aumento no teor de matéria seca das silagens e os valores ficaram próximos aos recomendados, segundo PAIVA (1976). Através da análise de variância para os valores de pH das silagens observou-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), para interação entre cultivares e época. Verificou-se ainda menores valores de pH em silagens de cultivares em estágio menos avançado de maturação ou seja aquelas submetidas à primeira época de corte (Tabela 1). Houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para a interação entre cultivares x época nos valores de PB nas silagens. Foi observado aumento nos valores de PB (Tabela 1) nas silagens cuja ensilagem foi realizada em plantas com estádios mais avançados de maturação apenas para o cultivar M 92007. Em estádios mais avançados de maturação as plantas encontravam-se com um maior volume de grãos, aumentando-se conseqüentemente o teor de PB na silagem. Pela análise de variância dos valores de FDN observou-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para a interação época x cultivares. Comparando os comportamentos dos cultivares nas três épocas de corte, verificou-se um aumento de FDN na participação da MS nas silagens (Tabela 2), fato explicado pela lignificação dos tecidos e redução dos conteúdos celulares com o avanço da maturidade fisiológica das plantas (MERTENS, 1982). Pelos resultados da análise de variância os valores de EE nas silagens foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para a interação cultivar x época. Foram observados para todos os cultivares maiores valores de EE nas silagens de girassol provenientes de plantas ensiladas em estádios mais avançados de maturação (3ª época), coincidindo também com os maiores valores de matéria seca nas silagens (Tabela 2). As altas porcentagens de extrato etéreo verificadas nas silagens de girassol, nessa pesquisa devem-se ao fato de todos os cultivares utilizados nesta pesquisa serem destinados a produção de óleo. A análise de variância nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca revelou diferenças significativas a 5% para épocas e para cultivares. Pelos resultados obtidos nessa pesquisa, foi observado que os coeficientes de digestibilidade da matéria seca das silagens diminuíram à medida que a ensilagem foi realizada com plantas em estádios mais avançados de maturação (Tabela 02). Na silagem do híbrido M-92007, foi verificado menor valor de DIVMS. Os dos demais cultivares apresentaram valores médios superiores aos observados para o do cultivar citado os quais não diferenciaram entre si. A média observada para os cultivares estudados (56,16%)

## CONCLUSÕES

A época de ensilagem e de semeadura do girassol afetam a composição bromatológica das silagens produzidas. O cultivo de girassol após a retirada da cultura de verão, com semeadura a partir de fevereiro até março é uma opção viável para a produção de forragem, podendo-se obter excelentes rendimentos com qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOEL RING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (apparatus reagents, procedures, and some applications). Agricultural Handbook, 379, USDA-ARS. Washington, 1975.
- GONÇALVES, L.C.; SILVA, F.F.; CORREA, C.E.S. et al. Produtividade e teor de matéria seca de girassol (*Helianthus annuus* L.) cultivado em diferentes épocas do ano e colhido em diferentes estágios vegetativos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 33, 1996. Fortaleza. Anais... Fortaleza:SBZ, 1996.
- HORTWZ, W. Official methods of analyses of association of the official analytical chemist, 17 ed Washington. A O A C., 1975. 1094 p.
- MERTENS, D.R. Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations. In: Proc. gainut conf. for the feed industry. Athens university of Georgia, 1982. p.116-126.
- PAIVA, J.A.J. Qualidade da silagem da região metalúrgica de Minas Gerais. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- SILVA, D.J. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. Viçosa:UFV, 1981, p.160
- TOSI, H.; SILVEIRA, A.C.; FARIA, V.P.; PEREIRA. R.L. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus* L.) como planta para ensilagem. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.4, n.1, p.39-48, 1975.