

EFEITO DA IRRIGAÇÃO SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE CULTIVARES DE CAPIM-ELEFANTE¹

MILTON DE ANDRADE BOTREL², MAURÍLIO JOSÉ ALVIM³ e DEISE FERREIRA XAVIER⁴

RESUMO - O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite/EMBRAPA, localizado no município de Coronel Pacheco, Zona da Mata de Minas Gerais, com o objetivo de avaliar o efeito da irrigação, durante o período da seca, sobre a produção de forragem, teor de PB, digestibilidade da matéria orgânica, e perfilhamento aéreo e basal das seguintes cultivares de capim-elefante: Taiwan A-146, Mineiro, Cameroon, Elefante de Pinda, Cana Africana, Mott e Kizozí. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas divididas, com duas repetições. Na parcela principal estudou-se o efeito da irrigação, e nas subparcelas, as cultivares de capim-elefante. A irrigação foi feita por aspersão, e correspondeu a uma lâmina de água de 25 a 30 mm, aplicada semanalmente desde o corte de uniformização (19.06.88) até o início das primeiras chuvas (06.10.88). A irrigação teve efeito positivo na produção de forragem de todas as cultivares, mas a estacionalidade desta produção foi pouco afetada. De maneira geral, a irrigação aumentou o perfilhamento basal e não teve efeito sobre o perfilhamento aéreo e sobre a qualidade da forragem produzida.

Termos para indexação: *Pennisetum purpureum*, avaliação agronômica.

EFFECTS OF IRRIGATION DURING THE DRY SEASON ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF CULTIVARS OF ELEPHANT GRASS

ABSTRACT - The study was carried out at the CNPGL/EMBRAPA, in the "Zona da Mata" region of Minas Gerais, Brazil, with the purpose of evaluating the effects of irrigation during the dry season on forage production, grass protein content, OM digestibility and aerial and basal tillering of the following cultivars of elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum): Taiwan A-146, Mineiro, Cameroon, Elefante Pinda, Cana Africana, Mott and Kizozí. The experiment was arranged in a split-plot complete block design with two replications. Irrigation and lack of irrigation were the treatments studied in the plots, whereas the elephant grass cultivars were the ones examined in the sub-plots. Sprinkler irrigation which consisted of a 25 to 30 mm water sheet was applied from a uniform crosscut (19.06.88) to the beginning of the rainy season. Irrigation enhanced forage yield of all cultivars of elephant grass, but the seasonality of such a yield was hardly altered. In general, irrigation promoted increases in basal tillering but did not influence the aerial one. There were no effects on forage quality.

Index terms: *Pennisetum purpureum*, agronomic evaluation.

INTRODUÇÃO

No Brasil central existem duas estações climáticas bem definidas, que afetam diretamente a produção de forragem: a das águas e a da seca. Na estação das águas, as condições de umidade, temperatura e luminosidade são geralmente favoráveis ao crescimento das espécies tropicais. Por outro lado, esses fato-

¹ Aceito para publicação em 22 de março de 1991.
² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), Rodovia MG 133, Km 42, CEP 36155 Coronel Pacheco, MG. Bolsista do CNPq.
³ Biólogo, M.Sc., EMBRAPA/CNPGL, Coronel Pacheco, MG. Bolsista do CNPq.
⁴ Licenciada em Ciências Agrícolas, M.Sc., EMBRAPA/CNPGL.

res climáticos, durante a estação da seca, quase sempre são adversos ao crescimento dessas espécies. Como consequência, ocorre nessa região uma marcante estacionalidade anual na produção de forragem. Os efeitos negativos dessa estacionalidade na produção de leite são freqüentemente diminuídos através do aumento do uso de concentrados durante o período da seca. Entretanto, estudos conduzidos por Lucci (1976) e Vieira (1969) mostram que os altos preços dos alimentos concentrados contribuem, muitas vezes, com mais de 40% no custo de produção de leite. Isto tem causado interesse crescente por parte dos fazendeiros no uso intensivo e racional de pastagens para vacas em lactação.

Várias opções têm sido avaliadas com o intuito de diminuir a estacionalidade na produção de forrageiras tropicais. Dentre elas, a irrigação, durante o período da seca, tem mostrado, em algumas espécies, resultados satisfatórios, como mostram os resultados de Alvim et al. (1986).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) é uma das forrageiras tropicais que mais contribuem para produção de leite nas condições do Brasil central, destacando-se pela alta produtividade de forragem (Carvalho 1985). É tradicionalmente considerado como forrageira para corte, embora seu uso sob a forma de pastejo tenha proporcionado bons resultados, em termos de produção de leite (Mozzer & Lobato 1989). No entanto, levantamento bibliográfico efetuado por Carvalho (1985) mostra uma marcante estacionalidade na produção de forragem dessa espécie, sendo que 70 a 80% da sua produção anual ocorre no período das águas. As pesquisas conduzidas no Brasil visando diminuir a estacionalidade na produção do capim-elefante através da irrigação são escassas, e os resultados muitas vezes contraditórios (Pereira 1966; Andrade 1972; Ghelfi Filho, 1972, Ghelfi Filho & Faria 1972, Carvalho et al. 1975 e Alvim et al. 1986).

Este trabalho teve como objetivo estudar, durante o período da seca, o efeito da irrigação na produção e qualidade da forragem e perfilhamento de sete cultivares de capim-elefante previamente selecionados no banco ativo de germoplasma forrageiro do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, da EMBRAPA.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL - EMBRAPA), localizado na Zona da Mata de Minas Gerais, durante um período referente a março/88 a abril/89. O clima da região é do tipo CWa, tropical mesotérmico úmido, com verão quente e chuvoso (outubro a março) e inverno frio e seco (abril a setembro). A precipitação anual está em torno de 1.535 mm, e as temperaturas médias mensais são inferiores a 18°C, no mês mais frio, e superiores a 22°C, no mês mais quente.

Os dados médios de precipitação e temperatura, ocorridos nos últimos 20 anos e durante a condução do experimento, encontram-se na Fig. 1.

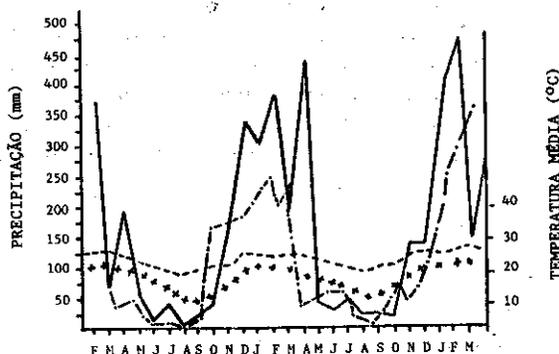


FIG. 1. Valores médios de precipitação (—;—) e temperatura (---;++++), ocorridos, respectivamente, nos últimos 20 anos e durante a fase de condução do experimento (1988 e 1989).

O solo onde foi instalado o experimento situa-se numa área de meia-encosta, sendo classificada como Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), e apresentou as seguintes características químicas: pH = 4,93; Al^{3+} = 1,22 meq/100g; Ca^{2+} + Mg^{2+} = 1,22 meq/100g; K = 40 ppm e P = 4 ppm.

A adubação para plantio consistiu na aplicação de superfosfato simples e cloreto de potássio, nas dosagens equivalentes a 100 e 60 kg/ha de P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Anteriormente, havia sido incorporada ao solo calcáreo dolomítico, na dosagem de 2 t/ha. A adubação de manutenção baseou-se na aplicação de sulfato de amônio e cloreto de potássio, na dosagem de 200 a 120 kg/ha de N e K_2O , respectivamente, parcelado em quatro vezes (janeiro, abril, julho e outubro).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, repetidas duas vezes. Na parcela principal, estudou-se o efeito da irrigação (com e sem irrigação), nas subparcelas (3 x 4 m) as cultivares.

O plantio foi feito em sulcos a espaços de 0,50 m. Em 21.06.88 (cerca de três meses após o plantio), fez-se um corte de uniformização, em todas as parcelas, a 20 cm do solo. Logo após esse procedimento, teve início a irrigação, que consistiu na aplicação semanal de uma lâmina de água ao solo, de 25 a 30 mm. Uma vez por mês, e às vésperas de uma irrigação, foram retiradas amostras de solo (20 cm de profundidade) dos blocos irrigados e não-irrigados, para determinação do teor de umidade do mesmo, e os resultados médios obtidos foram 19,7% e 23,12% para os blocos não-irrigados e irrigados, respectivamente. As cultivares de capim-elefante avaliadas foram: Taiwan A-146, Mineiro, Cana Africana, Elefante de Pinda, Kizozzi, Mott e Cameroon.

Cada cultivar (submetida ou não a irrigação) foi avaliada nos seguintes aspectos: produção de forragem nos períodos da seca e das águas (expressa em taxa mensal de produção de matéria seca), teor de proteína bruta (Bremner 1965), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (Bataglia et al. 1978) e número de perfilhos aéreos e basais/m² avaliados a cada quinze dias. Todas as avaliações foram feitas na área útil de cada parcela (duas fileiras centrais). Os cortes para estimativa da produção de matéria seca (dois no período da seca e quatro no período das águas) foram feitos sempre que a maioria das cultivares atingiam a altura de 1,30 a 1,60 m e 1,70 a 1,80 m, respectivamente nos períodos da seca e das águas.

Os dados de produção e qualidade de forra-

gem e perfilhamento foram submetidos a análise de variância, e a comparação das médias foi feita pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Taxa de crescimento mensal

Na Tabela 1 são apresentados os dados relativos às taxas de crescimento mensal, nos períodos da seca (com e sem irrigação) e das águas, das cultivares de capim-elefante avaliadas.

Durante o período da seca e na ausência de irrigação, as cultivares não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$), no que diz respeito às taxas de crescimento mensal, muito embora se tenha observado uma tendência das cultivares Mineiro, Mott e Kizozzi de sobrepujarem as demais com relação a esse parâmetro. Nessa mesma época do ano e sob condições de irrigação, verifica-se que a cultivar Taiwan A-146 foi a que apresentou maior ($P < 0,05$) potencial para produção de forragem. Na verdade, o efeito da irrigação foi mais pronunciado nessa cultivar, cuja taxa

TABELA 1. Taxa mensal de crescimento (kg/MS/ha), de cultivares de capim-elefante submetidas ou não a irrigação durante o período da seca.

Cultivares	Taxa de crescimento		
	Seca		Águas
	Irrig.	Não-irrig.	
Taiwan A-146	1.435 ^a A	179 ^a B	4.651 ^a C
Cameroon	1.198 ^a A	188 ^a B	4.772 ^a C
Kizozzi	972 ^{bc} A	220 ^b B	3.639 ^{ab} C
Mineiro	793 ^{bc} A	265 ^a B	4.515 ^a C
Cana Africana	792 ^{bc} A	172 ^a B	4.441 ^a C
Mott	706 ^c A	247 ^a B	2.948 ^b C
Elefante de Pinda	607 ^c A	198 ^a B	3.904 ^{ab} C
\bar{X}	929	210	4.124

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

Letras minúsculas comparam médias nas colunas, e letras maiúsculas, comparam nas linhas médias de uma mesma cultivar, conforme teste Duncan 5%.

mensal de crescimento foi de 1.435 e 179 kg de MS/ha, com e sem irrigação, respectivamente, indicando que a irrigação proporcionou, nessa cultivar, o maior incremento na produção de forragem que foi na ordem de 700%. Por outro lado, o menor aumento na produção de forragem, em consequência da irrigação, foi observado com a cultivar Mott (185%). O incremento médio na produção, proporcionado pela irrigação, considerando todas as cultivares avaliadas, foi de 342%. Pereira (1966), Ghelfi Filho (1972) e Carvalho et al. (1975) também observaram, nas condições do Brasil central, um efeito positivo da irrigação, no período da seca, na produção de forragem do capim-elefante.

Apesar de ter sido constatado, no presente trabalho, efeito positivo da irrigação na produção de forragem, pode-se deduzir, através da comparação das taxas de crescimento, no período da seca ("irrigado" e "não-irrigado") com os obtidos durante o período das águas (Tabela 1), que a estacionalidade da produção foi pouco amenizada, indicando que outros fatores climáticos existentes na época da seca, como baixa temperatura e pouca luminosidade, são limitantes ao crescimento do capim-elefante.

Assim, considerando todas as cultivares avaliadas, as taxas médias de crescimento, no período da seca "irrigado" (929 kg MS/ha/mês) e "não-irrigado" (210 kg MS/ha/mês), corresponderam, respectivamente, a 22 e 5% da taxa média observada durante o período das águas (4.124 MS/ha/mês). Isso indica que a irrigação proporcionou um aumento de 17 unidades percentuais na taxa de crescimento durante o período da seca, em relação à observada no período das águas. Também Ghelfi Filho (1972) e Carvalho et al. (1975) constataram um efeito positivo da irrigação na produção de forragem de capim-elefante durante o período da seca, sem, contudo, alterar substancialmente a estacionalidade de produção.

Proteína bruta e digestibilidade

Os dados relativos aos teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) estão apresentados na Tabela 2.

Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as cultivares quanto ao teor de PB e DIVMO, tanto nas condições de irrigação como nas de não-irrigação.

TABELA 2. Teor de proteína bruta (PB) na matéria seca produzida, e percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de cultivares de capim-elefante submetidas ou não a irrigação durante o período da seca.

Cultivares	PB		DIVMO	
	Irrig.	Não-irrig.	Irrig.	Não-irrig.
Taiwan A-146	9,3 ^{ab} A	13,1 ^{ab} A	64,99 ^{ab} A	62,74 ^{ab} A
Cameroon	10,5 ^{ab} A	14,5 ^a A	62,50 ^{ab} A	64,85 ^a A
Kizozzi	11,0 ^{ab} A	13,9 ^a A	65,61 ^{ab} A	57,82 ^b A
Mineiro	11,4 ^{ab} A	14,2 ^a A	66,94 ^a A	53,03 ^c A
Cana Africana	11,1 ^{ab} A	15,8 ^a A	51,91 ^b A	63,28 ^{ab} A
Mott	10,1 ^{ab} A	12,9 ^b A	56,79 ^b A	58,68 ^{ab} A
Elefante de Pinda	12,3 ^a A	14,6 ^a A	61,96 ^{ab} A	60,03 ^b A
\bar{X}	10,8	14,1	61,53	60,00

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

Letras minúsculas comparam médias nas colunas, e letras maiúsculas, comparam nas linhas médias de uma mesma cultivar, conforme teste Duncan 5%.

Embora sob o ponto de vista estatístico não tenha sido constatado efeito da irrigação sobre a concentração de PB e DIVMO das diversas cultivares avaliadas, observa-se, através da Tabela 2, uma tendência da irrigação causar uma redução em torno de 30% no teor médio de PB das cultivares em estudo. Esse fato certamente está associado com as mais altas taxas de crescimento observadas sob condições de irrigação, causando, com isso, uma diluição desse nutriente na forragem produzida. Entretanto, através de uma análise das taxas de produção de matéria seca e do teor de PB (Tabelas 1 e 2) das cultivares irrigadas e não-irrigadas, verifica-se que a irrigação proporcionou aumento substancial na produção de PB, estando esses resultados concordantes com o de Ghelfi Filho (1972). A irrigação não teve efeito ($P > 0,05$) na DIVMO. Também Andrade (1972) não observou efeito da irrigação, no período da seca, sobre a DIVMO da cultivar Mineiro, na região de cerrados do Triângulo Mineiro.

Perfilhamento

Os resultados relativos ao efeito da irrigação sobre o perfilhamento das cultivares são mostrados na Tabela 3.

TABELA 3. Número de perfilhos aéreos e basais/m² de cultivares de capim-elefante irrigada e não-irrigada durante o período da seca.

Cultivares	Perfilhos aéreos		Perfilhos basais	
	Irrig.	Não-irrig.	Irrig.	Não-irrig.
Kizozi	¹ 128 ^a A	133 ^a A	79 ^{bc} A	63 ^a A
Taiwan A-146	88 ^a A	134 ^a A	134 ^a A	61 ^a A
Cameroon	73 ^{ab} A	70 ^b A	57 ^c A	23 ^b A
Mineiro	72 ^{ab} A	107 ^a A	95 ^{ab} A	63 ^a A
Mott	61 ^b A	54 ^b A	96 ^{ab} A	90 ^a A
Elefante de Pinda	59 ^b A	46 ^b A	63 ^b A	31 ^b A
Cana Africana	36 ^b A	54 ^b A	46 ^c A	26 ^b A
\bar{X}	74	85	85	51

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

Letras minúsculas comparam médias nas colunas, e letras maiúsculas, comparam nas linhas médias de uma mesma cultivar, conforme teste Duncan 5%.

A irrigação não teve efeito ($P > 0,05$) sobre o perfilhamento aéreo, e observou-se uma tendência em aumentar o perfilhamento basal, principalmente de algumas cultivares como a Taiwan A-146 a Cameroon, estando esse resultado concordante com Laude (1972), segundo o qual o perfilhamento de gramíneas é influenciado, entre outros fatores, pela umidade do solo.

Através da Tabela 3, verifica-se que as cultivares diferiram ($P < 0,05$) quanto ao potencial para perfilhamento aéreo e basal. As cultivares Kizozi, Taiwan A-146 e Mineiro, foram as que apresentaram maior ($P < 0,05$) perfilhamento aéreo, quando irrigadas e quando não irrigadas, respectivamente.

O maior perfilhamento basal, na presença de irrigação, foi obtida com a cultivar Taiwan A-146 e, na ausência de irrigação, com os cultivares Kizozi, Taiwan A-146, Mineiro e Mott.

CONCLUSÕES

1. A irrigação teve efeito positivo na produção de forragem de todas as cultivares avaliadas, sem contudo alterar substancialmente a estacionalidade dessa produção.

2. Observou-se tendência de a irrigação aumentar o número de perfilhos basais e não ter efeito sobre o perfilhamento aéreo.

3. A irrigação não teve efeito na qualidade da forragem produzida.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A. de; NOVELLY, P.E. Produção de gramíneas tropicais e temperadas irrigadas na época da seca. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.15, n.5, p.384-392, 1986.
- ANDRADE, J.M. de S. Efeito das adubações química e orgânica e da irrigação sobre a produção e o valor nutritivo do capim-elefante "Minciro" (*Pennisetum purpureum*, Schum) em um latossolo roxo distrófico do município de Ituiutaba, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1972. 42p. Tese de Mestrado.
- BATAGLIA, P.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A.M.C.; GALLO, J.R. *Análise química de plantas*. Campinas: IAC, 1978. p.9-11. (IAC. Circular, 87).
- BREMNER, J.M. Total nitrogen. In: BLACK, G.A.; EVANS, P.A.; WHITE, J.L.; ENSMINGER, L.E.; CLARK, F.E. (Eds.). *Methods of soil analysis: chemical and microbiological properties*. Madison: American Society of Agronomy, 1965. pt 2, p.1149-1175.
- CARVALHO, L.A. *Pennisetum purpureum*, Schumacher - Revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA - CNPGL, 1985. 8p. (EMBRAPA-CNPGL. Boletim de Pesquisa, 10).
- CARVALHO, S.R.; SILVA, A.T. da; COSTA, F.A.; SOUTO, S.M.; LUCAS, E.D. de. In: fluência da irrigação e da adubação em dois cultivares de capim-elefante. *Pennisetum purpureum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.10, n.4, p.23-30, 1975.
- GHELFI FILHO, H. Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) variedade Napier. Piracicaba, SP, ESALQ, 1972. 77p. Tese de Doutorado.
- GHELFI FILHO, H.; FARIA, V.P. de. Efeito da irrigação e época do ano sobre a altura e a relação haste-folha do capim "Napier". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 9, 1972, Viçosa, MG, Anais.. Viçosa, MG: Soc. Bras. Zootec., 1972. p.201-202.
- LAUDE, H.M. External factors affecting tiller development. In: Youngner, V.B., McKell, C.M. (Ed.). *The Biology and Utilization of Grasses*. New York: Academic Press, 1972. p.145-222.
- LUCCI, C.S. A produção de leite e os alimentos volumosos. *Zootecnia*, São Paulo, v.14, p.81-89, 1976.
- MOZZER, O.L.; LOBATO, J. Manejo de capim-elefante sob pastejo. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1989. 4p. (EMBRAPA. Comunicado Técnico, 5).
- PEREIRA, R.M.A. Adubação, irrigação e produção de massa verde em quatorze gramíneas forrageiras em quatro regiões de MG. Viçosa: UFV, 1966. 88p. Tese de Mestrado.
- VIEIRA, M.S.V. Custo de produção de leite a nível de fazendas em municípios mineiros da bacia leiteira da Guanabara. Viçosa, MG: 1969. 80p. Tese de Mestrado.