

INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO E IDADE DA PLANTA NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CAPIM-BUFFEL¹

JOSÉ DANTAS NETO², FRANCISCO DE ASSIS SANTOS E SILVA²,
DERMEVAL ARAÚJO FURTADO³ e JOSÉ DE ARIMATÉIA DE MATOS⁴

RESUMO - O experimento, conduzido na microrregião dos Cariris Velhos, do Estado da Paraíba, teve como objetivo observar a influência da precipitação e idade da planta ao primeiro corte, na produção de matéria seca e composição química do capim-buffel. Esta precipitação foi simulada pela aplicação de água pelo sistema de irrigação por aspersão tipo canhão. O delineamento experimental usado foi em blocos ao acaso, com seis repetições, e os tratamentos constaram da combinação de cinco lâminas totais de água e seis idades ao primeiro corte. A aplicação de água aumentou o rendimento de matéria seca em todas as idades ao primeiro corte, e o máximo rendimento estimado (5.191 kg ha⁻¹) ocorreu com a aplicação de uma lâmina de água de 334 mm e corte aos 80 dias após a germinação. A quantidade de água aplicada não influenciou o teor de proteína bruta; entretanto, este decresceu linearmente com a idade da planta. O teor de fibra bruta aumentou com a quantidade de água aplicada. A idade da planta ao primeiro corte não exerceu influência na porcentagem de fibra bruta.

Termos para indexação: *Cenchrus ciliaris*, gramíneas, água, matéria seca, proteína bruta, fibra bruta.

INFLUENCE OF PRECIPITATION AND PLANT AGE ON THE PRODUCTION AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE BUFELL GRASS

ABSTRACT - The experiment was conducted at the micro region of Cariris Velhos, Paraíba State, Brazil, and its objective was to observe the influence of precipitation and age of the plant at the first cut on the production of dry matter and chemical composition of the buffel grass. This precipitation was simulated by water application through a gun sprinkler system irrigation. The experimental design used was a randomized block with six replications, and the treatments consisted of combining five water depths and six ages at the first cut. The water application increased the dry matter production in all plant ages at the first cut; the estimated maximum yield of 5,191 kg ha⁻¹ occurred with a water depth of 334 mm, and the cut was done 80 days after germination. The amount of applied water did not influence the crude protein content; however, it decreased linearly with the age of the plant. The crude fiber content increased with the amount of water applied. The age of the plant at the first cut did not influence the percentage of crude fiber.

Index terms: *Cenchrus ciliaris*, grasses, water, dry matter, crude protein, crude fiber.

INTRODUÇÃO

O Semi-Árido nordestino apresenta grande potencial agropecuário, mas tem como principal fator

limitante da produção a irregularidade e escassez das chuvas, e, em menor escala, as características do solo. A Caatinga, por ser de natureza caducifolia, não fornece, nas épocas secas do ano, alimentos que possam suprir, quantitativa e qualitativamente, as necessidades dos animais. Paralelamente, o número de gramíneas forrageiras nativas perenes na Caatinga é reduzido (Silva et al., 1987), e isto concorre para a grande flutuação da disponibilidade de alimentos nas épocas críticas.

Na tentativa de estabelecer pastagens que possam efetivamente aumentar a exploração pecuária do Semi-Árido brasileiro, inúmeras gramíneas vêm

¹ Aceito para publicação em 11 de agosto de 1999.

² Eng. Agrôn., Dr., Dep. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa Postal 10078, CEP 58109-970 Campina Grande, PB. E-mail: zedantas@deag.ufpb.br e chatty@openline.com.br

³ Zoot., M.Sc., Dep. de Engenharia Agrícola, UFPB. E-mail: dermeval@deag.ufpb.br

⁴ Eng. Agríc., Dr., Dep. de Engenharia Agrícola, UFPB. E-mail: jmatos@deag.ufpb.br

sendo usadas, com variados graus de sucesso, e entre elas destaca-se o capim-buffel, gramínea de notável adaptação às condições de semi-aridez.

Originário da África, o capim-buffel é uma espécie perene, de porte variando de 0,6 a 1,5 m de altura, dependendo da variedade ou cultivar. De maneira geral, apresenta melhor crescimento em solos leves e profundos, podendo também crescer satisfatoriamente em solos argilosos com boa drenagem, e seu enraizamento é profundo. Seu valor nutritivo é alto, com alta digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta, e possui boa palatabilidade. A produtividade de diversas variedades do capim-buffel varia de lugar para lugar, de acordo com a maior ou menor adaptação às condições locais, com produtividade variando de 8 a 12 t ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria seca (Oliveira, 1981).

Bovey et al. (1980) observaram que, apesar da alta resistência à seca, o capim-buffel apresenta-se com alta potencialidade sob maiores níveis de umidade do solo, desde que as condições naturais de crescimento sejam favoráveis. Conforme esses autores, no Texas a principal dificuldade no estabelecimento do capim-buffel irrigado é o baixo vigor das sementes e a severa competição com outras forrageiras perenes.

O potencial produtivo do capim-buffel foi estudado por Taylor & Rowley (1976) em Northland, Austrália, durante duas estações de inverno, 1972-73 e 1973-74, com e sem irrigação. A produção de matéria seca encontrada sem irrigação foi de 9.000 e 11.000 kg ha⁻¹, e com irrigação, de 12.100 e 11.500 kg ha⁻¹, nas duas estações, respectivamente. Segundo os autores, os baixos níveis de nutrientes no solo devem ter sido responsáveis pela baixa resposta da produção da gramínea à irrigação.

Além da umidade e da fertilidade, a época do primeiro corte e o número de cortes influenciam na produção e na qualidade da forrageira. Combellas & González (1972) analisaram o rendimento e o valor nutritivo do capim-buffel, variedade Biloela, em uma estação seca com irrigação (E₁), e em outra estação, com chuvas sem irrigação (E₂). Foram feitos cortes nos dois tratamentos, aos 32, 39, 46 e 53 dias após a germinação em E₁ e aos 25, 32, 39, e 45 dias em E₂. Os rendimentos encontrados foram: 2.096, 3.377, 4.377 e 6.000 kg ha⁻¹ de matéria seca

em E₁ e 1.561, 2.030, 3.872 e 3.562 kg ha⁻¹ de matéria seca em E₂, nas respectivas idades ao primeiro corte. A porcentagem de proteína bruta foi de 15,4; 12,1; 9,4 e 12,8 no capim irrigado, e 17,3; 11,9; 10,7; e 8,6 no capim não-irrigado. Em Petrolina, PE, Silva et al. (1987), realizando cortes em períodos chuvosos dos anos 1980 a 1983, encontraram no capim-buffel, variedade Gayndah, produtividade média de 4.130 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria seca, com teor médio de proteína bruta de 12,43%.

Sabe-se que o valor nutritivo de uma planta forrageira é representado pela associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário da forrageira. Assim sendo, é de grande importância o conhecimento da produção de matéria seca (MS), do teor de proteína bruta (PB) e de fibra bruta (FB), além de outros fatores. Por outro lado, a composição química da planta varia de acordo com a idade da rebrota, da parte da planta, da umidade e da fertilidade do solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da precipitação e da idade da planta ao primeiro corte sobre a produção de matéria seca e a composição química do capim-buffel.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Sacada, localizada na microrregião dos Cariris Velhos, no município de Sumé, PB, latitude: 7°39'S, longitude: 36°36'W e altitude: 150 m. A textura do solo da área é do tipo arenoso até a profundidade de 40 cm, e argilo-arenoso a partir desta, conforme análise realizada no Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal da Paraíba.

A cultura utilizada foi o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.), variedade Gayndah. A semeadura foi realizada em fileiras contínuas, com espaçamento de 50 cm, sendo a semente colocada a uma profundidade de aproximadamente 3 cm. Por ocasião da semeadura foi feita uma adubação básica, com 95 kg ha⁻¹ de sulfato de amônia (21% de N), 180 kg ha⁻¹ de superfosfato triplo (45% de P₂O₅) e 70 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (60% de K₂O).

A aplicação da água foi realizada por um sistema de irrigação por aspersão tipo canhão, modelo ZN 30 (16 x 16) ASBRASIL, existente na propriedade, operando a uma pressão de serviço de 355 kPa, com raio de alcance de 25 m e funcionando durante 30 minutos em cada posição, em intervalos de três dias. Foram utilizadas quatro posições para o canhão, a espaços de 18 m.

Durante os primeiros 25 dias após a emergência, as plantas receberam irrigações uniformes, para promover o desenvolvimento equitativo em todas as parcelas. Depois deste período, controlou-se a aplicação da água por meio de um equipamento de aspersão tipo canhão, disposto no campo segundo o sistema de aspersão em linha (Hanks et al., 1976). A sobreposição dos jatos promoveu maior precipitação junto à linha de aspersores e um gradiente decrescente ao longo da direção perpendicular da área, o que causou o efeito denominado “distribuição triangular de precipitação”. A localização das parcelas experimentais ao longo da direção perpendicular à linha de aspersores permitiu a obtenção de diferentes lâminas aplicadas.

O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas (split-plot), com seis repetições. Os tratamentos constaram da combinação de cinco lâminas totais de água e seis idades ao primeiro corte. Há que se considerar, no entanto, a impossibilidade de casualização das lâminas aplicadas. Com o objetivo de esclarecer tal questão, Bauder et al. (1975) compararam os efeitos dos mesmos tratamentos em dois experimentos, sendo um devidamente casualizado, e outro, semelhante ao deste trabalho. A análise estatística dos dados obtidos conduziu às mesmas condições, demonstrando que a casualização nem sempre é fator limitante e que, em virtude das vantagens apresentadas pelo sistema de aspersão em linha, é justificável sua utilização, mesmo com tais limitações.

As parcelas experimentais medindo 5 x 7 m (35 m²) foram localizadas ao longo da direção perpendicular à linha dos aspersores, o que permitiu a obtenção de cinco diferentes lâminas aplicadas com seis repetições, representando, deste modo, diferentes níveis de irrigação realizados por um sistema convencional de irrigação. As cinco parcelas distaram da linha do aspersor de 0 - 5 m; 5 - 10 m; 10 - 15 m; 15 - 20 m e 20 - 25 m, respectivamente.

O controle da lâmina aplicada nos vários tratamentos, durante o período experimental, foi realizado através de pluviômetros instalados no centro de todas as parcelas. A lâmina total recebida em cada tratamento foi obtida pelo somatório das quantidades de água aplicada e da precipitação pluvial ocorrida durante o período experimental.

A comparação entre médias de rendimento foi realizada pelo teste de Tukey a 5%. Para determinar os componentes de produção do capim-buffel, coletou-se material verde, em cada tratamento, aos 35, 50, 65, 80, 95 e 110 dias, a partir da data da emergência. A coleta foi realizada manual e aleatoriamente, cortando-se as plantas a cerca de 10 cm da superfície do solo, segundo metodologia proposta por Combellas & Gonzáles (1972). Uma amostra do material verde, obtido após cada corte, foi colocada

em sacos de plástico e levada ao laboratório, onde foi pesada e, posteriormente, submetida à secagem a 65°C em estufa com ventilação forçada, por 48 horas, determinando-se, assim, o peso da matéria seca parcial. Após a secagem, a amostra foi triturada em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, e acondicionada em frascos de vidro, para posterior análise de laboratório. Este material foi analisado quanto à sua composição em matéria seca a 100 - 105°C, proteína bruta e fibra bruta, segundo os métodos descritos pela Association of Official Agricultural Chemists (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios do rendimento de matéria seca do capim-buffel, obtidos em razão das lâminas totais de água e das diversas idades ao primeiro corte são mostrados na Tabela 1. Os resultados da análise de variância revelaram efeito altamente significativo ($\alpha=0,01$) no que diz respeito a lâminas totais de água, idades ao primeiro corte, e interação desses dois fatores. Verifica-se que o maior rendimento de matéria seca (5.305 kg ha⁻¹) foi obtido quando foi aplicada uma lâmina total de água de 373 mm e o primeiro corte foi feito aos 80 dias após a emergência. A maior média por corte se deu aos 110 dias (3.026 kg ha⁻¹), o que se explica pela ocorrência de precipitação logo após a amostragem realizada aos 95 dias, a qual favoreceu o desenvolvimento da massa foliar nas parcelas onde se aplicavam lâminas menores de água.

Em qualquer idade de corte, os menores rendimentos foram obtidos no tratamento com menor aplicação de água, com uma média de 684 kg ha⁻¹, o que indica a ocorrência de déficit hídrico, que provocou senescência precoce e reduziu a área foliar e, conseqüentemente, a capacidade fotossintética.

Observa-se que a lâmina de 470 mm proporcionou rendimentos inferiores aos da lâmina de 373 mm, em todas as idades ao primeiro corte. Este fato pode ser atribuído ao acúmulo temporário de água nas parcelas próximas ao aspersor, reduzindo a aeração do solo e provocando lixiviação de nutrientes.

A análise de variância dos dados de rendimento de matéria seca evidenciou significância ($\alpha=0,01$) no tocante a interação entre lâminas totais de água e idades ao primeiro corte. O comportamento da pro-

produtividade, tanto em razão da lâmina de água dentro das diferentes idades ao primeiro corte, como em razão da idade ao primeiro corte dentro das diversas lâminas de água estudadas (Fig. 1), mostra que a distribuição dos dados seguiu um modelo quadrático, indicando, com isto, a existência de um ponto de produtividade física marginal, variável em cada idade de corte e em cada lâmina de água, com exceção da lâmina de 118 mm.

O rendimento de matéria seca (Fig. 1) atingiu os valores máximos de 839, 2.140, 3.279, 5.191, 4.613 e 5.003 kg ha⁻¹, respectivamente com as lâminas totais de água de 281, 315, 339, 334, 334 e 345 mm, e idades, ao primeiro corte, de 35, 50, 65, 80, 95 e 110 dias após a emergência. O máximo de rendimento de matéria seca estimada foi de 5.191 kg ha⁻¹, com uma lâmina total de água de 334 mm e idade de corte aos 80 dias. Isto evidencia a importância da época do primeiro corte no capim-buffel, visto que no corte realizado aos 35 dias, mesmo sem qualquer deficiência de água, a produtividade máxima foi de apenas 16% daquela atingida pelo tratamento em que as plantas foram cortadas aos 80 dias. Considerando-se o primeiro corte aos 80 dias após a germinação, chega-se a quatro cortes durante um ano, podendo-se obter um rendimento anual de 20.764 kg ha⁻¹, produtividade superior à faixa de 8.000 a 12.000 kg ha⁻¹, citada por Oliveira (1981), e aos 12.100 kg ha⁻¹, obtidos por Taylor & Rowley (1976). Como as menores precipitações na região semi-árida do Nordeste brasileiro se situam em torno de 400 mm anuais, pode-se obter excelentes ren-

dimentos de capim-buffel, adequando-se o manejo ao uso da água e época do primeiro corte.

Quanto à produtividade como resultante da época do primeiro corte, nas diversas lâminas estudadas, o comportamento foi linear na menor lâmina, de 118 mm, e quadrático nas demais. Nos modelos quadráticos, o rendimento de matéria seca atingiu os valores máximos de 1.935, 3.146, 5.084 e 3.665 kg ha⁻¹, respectivamente, com idade de corte aos 112, 111, 103 e 118 dias e lâminas totais de água de 140, 199, 373 e 470 mm. O máximo de rendimento de matéria seca do capim-buffel estimado foi de 5.084 kg ha⁻¹, para idade de corte aos 103 dias, e lâmina total de água de 373 mm. Combellas & Gonzáles (1972) encontraram rendimentos de 6.000 kg ha⁻¹, com época do primeiro corte aos 53 dias. Há de se considerar que, além da irrigação, os autores utilizaram adubação adequada para o capim-buffel. Silva et al. (1987), realizando cortes em períodos chuvosos dos anos 1980 a 1983, encontraram, no tocante ao capim-buffel, variedade Gayndah, produtividade média de 4.130 kg ha⁻¹ano⁻¹ de matéria seca. Silva & Faria (1995), em experimentos com variedades mais produtivas – Molopo e Biloela –, realizando cortes em diferentes épocas do ano, encontraram produtividade média de 6.455 kg ha⁻¹ano⁻¹ de matéria seca.

Os valores referentes às porcentagens de matéria seca, de proteína bruta e de fibra bruta são apresentados na Tabela 2. A análise de variância dos dados dos teores de matéria seca mostrou diferenças significativas ($\alpha=0,01$) quanto a lâminas totais de água,

TABELA 1. Valores médios do rendimento de matéria seca do capim-buffel (kg ha⁻¹), em diferentes lâminas totais de água aplicadas e idades ao primeiro corte.

Lâmina (mm)	Idade ao primeiro corte (dias após a emergência)						Média ¹
	35	50	65	80	95	110	
470	303	1167	2421	3275	2915	3817	2316b
373	747	2113	3216	5305	4826	4976	3531a
199	660	1446	2218	3097	2613	3296	2222b
140	676	1110	1616	1707	1713	2022	1474c
118	385	564	678	751	712	1017	684d
Média	554d	1280c	2030b	2827a	2556ab	3026a	

¹ Considerando-se as médias na horizontal ou na vertical, os valores seguidos da mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

idade de corte e interação entre eles. De acordo com os dados obtidos, pode-se observar que, quanto menor a lâmina de água aplicada, maior o teor de matéria seca, e a mesma diminui segundo um modelo potencial (Fig. 2) com coeficiente de determinação de 0,84. Durante o período experimental, o teor de matéria seca da planta variou de 27,56%, para a lâmina de 470 mm, até 44,03% na lâmina de 118 mm. Campos (1981), apresentando composição média das forragens com base na matéria natural, menciona valores de matéria seca de capim-buffel de 18% na época de floração.

A idade ao primeiro corte não exerceu influência na porcentagem de matéria seca (Fig. 2). Em plantas cortadas aos 95 dias, o valor encontrado (47,91%) foi superior aos demais, sendo a menor porcentagem (27,25%) encontrada em plantas cortadas aos 50 dias, valor este maior que o apresentado por Campos (1981).

A análise de variância dos teores de proteína bruta mostrou diferenças significativas ($\alpha=0,01$), quanto a lâminas totais de água, idade de corte e interações entre eles, porém, como pode ser observado (Fig. 3), não existe tendência definida do efeito das lâminas de água aplicada; no entanto, os valores do teor de proteína bruta obtidos são bem satisfatórios em quaisquer lâminas estudadas, em comparação com resultados obtidos por alguns autores, tais como: Leite (1959) e Chaves Filho & Pires (1984). Os resultados obtidos estão de acordo com Botrel et al. (1991) que, trabalhando com capim-elefante irrigado, concluíram que os níveis de irrigação não provocaram nenhum efeito sobre os teores de proteína bruta da forrageira. Altos valores de proteína bruta em capim-buffel sob regime de irrigação, também foram encontrados por Combellas & González (1972) e Silva (1977), o que indica o bom valor protéico desta gramínea neste aspecto.

Com relação à idade ao primeiro corte, observa-se na Fig. 3, que houve decréscimo do teor de proteína bruta com a idade da planta, segundo o modelo linear. O mesmo foi encontrado por Combellas & González (1972) e Silva (1977). A diminuição já era esperada, por causa do fenômeno de diluição do N (Silva & Faria, 1995). Caso se queira manter o capim-buffel com teor mais elevado de proteína bruta, seu manejo em pastagem poderia ser feito com o consumo pelos animais dos 35 aos 80 dias após a germinação. Silva et al. (1987) encontraram valor médio de proteína bruta do capim-buffel, variedade Gayndah, igual a 12,43%, com cortes anuais realizados em épocas de chuva com a gramínea em plena floração. Com exceção do corte realizado aos 110 dias, os teores de proteína bruta encontrados na matéria seca da planta atenderiam às exigências protéicas dos animais, pois estiveram sempre acima do limite mínimo exigido de 7% a 8% (National Research Council, 1976), e superiores aos encontrados por Leite (1959) e Chaves Filho & Pires (1984).

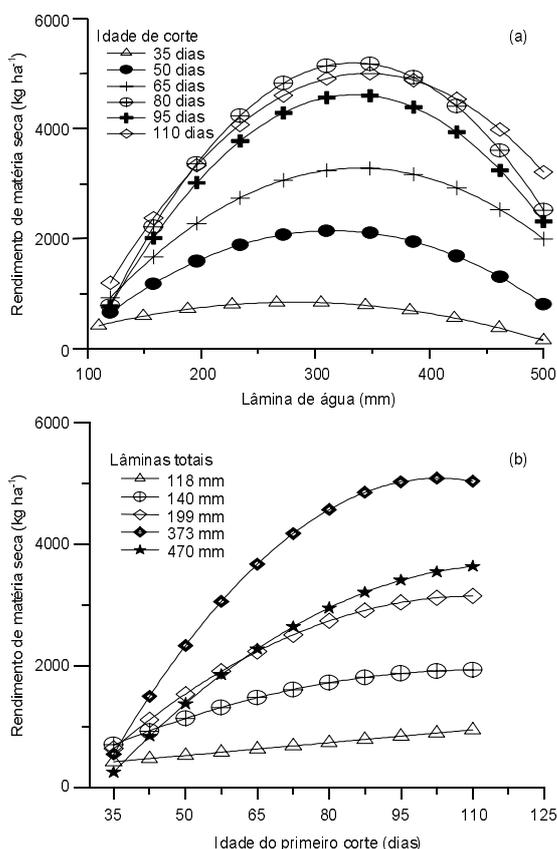


FIG. 1. Rendimento de matéria seca do capim-buffel, como resposta às lâminas totais de água, dentro das seis idades ao primeiro corte (a) e em razão das idades ao primeiro corte, dentro das cinco lâminas totais de água (b).

TABELA 2. Composição bromatológica do capim-buffel, em razão da lâmina de água e idade ao primeiro corte¹.

Lâmina (mm)	Matéria seca (%)	Proteína bruta (%)	Fibra bruta (%)
470	27,56d	9,97a	33,32a
373	31,75c	8,43c	33,71a
199	31,69c	8,89bc	32,88a
140	38,92b	9,50ab	29,87b
118	44,03a	10,02a	29,51b
F	**	**	**
Idade ao primeiro corte (dias)			
35	34,97c	12,30a	29,58b
50	27,25d	12,50a	32,27a
65	40,01b	10,96b	33,17a
80	31,25cd	7,46c	33,42a
95	47,91a	6,96c	30,70b
110	27,34d	6,00d	32,42a
F	**	**	**

¹ Considerando-se as médias na vertical, os valores seguidos da mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

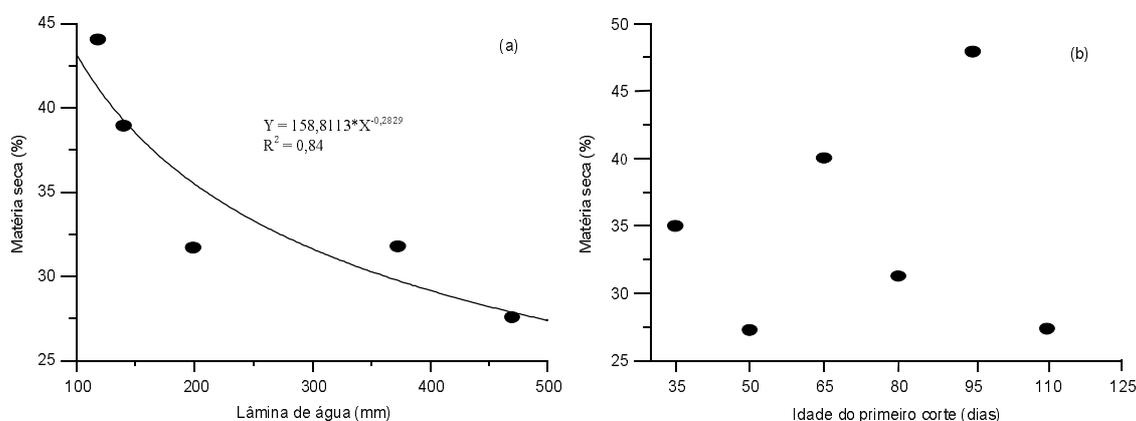


FIG. 2. Matéria seca do capim-buffel (%) como resposta às lâminas totais de água (a) e à época do primeiro corte (b).

Considerando-se que o máximo de rendimento de matéria seca estimada foi de 5.191 kg ha⁻¹ para uma lâmina total de água de 334 mm e idade de corte aos 80 dias (Fig. 1), obter-se-ia o total de 387,2 kg ha⁻¹ de proteína bruta por corte.

A análise de variância dos teores de fibra bruta mostrou diferenças significativas, ($\alpha=0,01$) nas lâ-

minas totais de água, idade de corte e nas interações. De acordo com os dados obtidos, pode-se observar pequena variação no teor de fibra bruta nas lâminas estudadas; observa-se, entretanto, que, à medida que se aumenta a lâmina de água aplicada, o teor de fibra bruta também aumenta, segundo um modelo potencial (Fig. 4a) com coeficiente de determinação

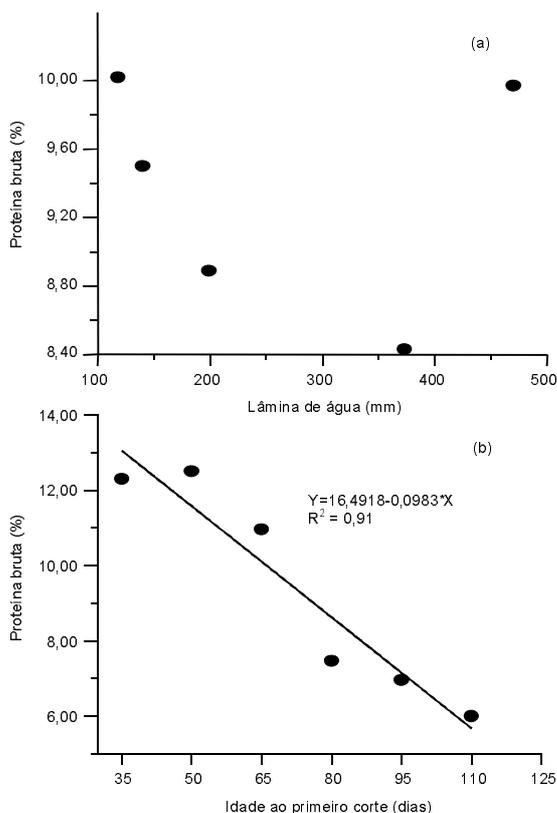


FIG. 3. Proteína bruta do capim-buffel (%) como resposta às lâminas totais de água (a), e à idade ao primeiro corte (b).

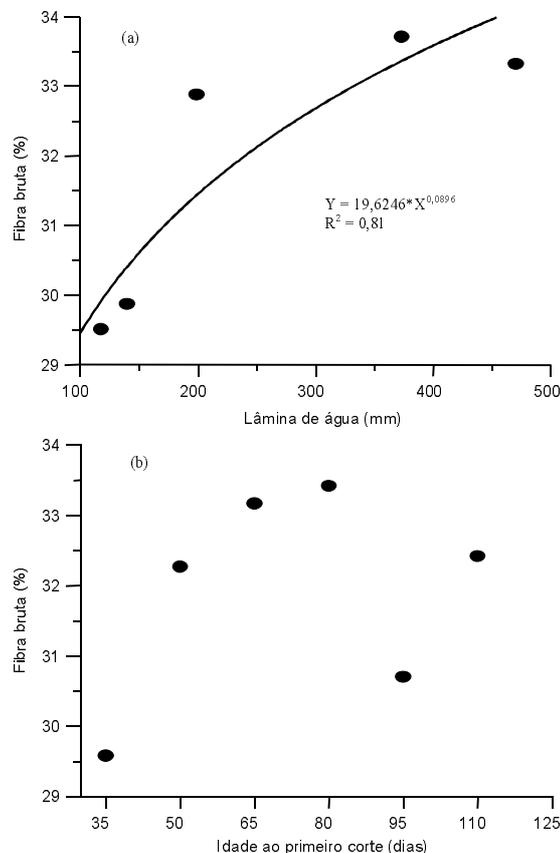


FIG. 4. Fibra bruta do capim-buffel (%) como resposta às lâminas totais de água(a) e à idade ao primeiro corte (b).

de 0,81. Durante o período experimental, o teor de fibra bruta da planta variou de 29,85% na lâmina de 118 mm, até 33,32%, na lâmina de 470 mm.

A análise dos dados não revelou relação definida entre idade ao primeiro corte e fibra bruta (Fig. 4b). Em plantas cortadas aos 80 dias, o valor encontrado (33,42%) foi superior aos demais, sendo a menor porcentagem (29,58%) encontrada em plantas cortadas aos 35 dias. Os teores médios de fibra bruta observados durante o período experimental foram semelhantes aos descritos por Leite (1959).

CONCLUSÕES

1. O rendimento de matéria seca do capim-buffel aumenta com a aplicação de água, até o nível de precipitação de 373 mm, em todas as idades ao primeiro corte.

2. O máximo rendimento de matéria seca estimada ocorre com a idade de corte aos 80 dias com uma lâmina total aplicada de 334 mm.

3. Não é constatada relação definida entre lâminas de água aplicada e teor de proteína bruta.

4. Há decréscimo do teor de proteína bruta com a idade da planta, segundo um modelo linear.

5. O teor de fibra bruta aumenta potencialmente com a lâmina de água aplicada.

6. A época do primeiro corte não exerce influência na porcentagem de fibra bruta.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (Washington, Estados Unidos). **Official methods of analysis**. 12.ed Washington, 1970. 1094p.
- BAUDER, J.W.; HANKS, R.J.; JAMES, D.W. Crop production function determinations as influenced by irrigation and nitrogen fertilization using a continuous variable design. **Soil Science Society of America. Proceedings**, Madison, v.39, p.1187-1191, 1975.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Efeito da irrigação sobre algumas características agronômicas de cultivares de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1731-1736, out. 1991.
- BOVEY, R.W.; BAUR, J.R.; MARKLEY, M.G. Response of rlein grass and buffel grass to herbicides. **Agronomy Journal**, Madison, v.72, n.1, p.53-55, 1980.
- CAMPOS, J. **Tabelas para cálculo de rações**. Viçosa : UFV, 1981. 64 p. (Boletim Técnico, 34).
- CHAVES FILHO, N.; PIRES, C.B. Efeito da intensidade e influência de corte sobre a produção de matéria seca e proteína bruta do capim-buffel *Cenchrus ciliaris* cv. Gayndadh. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Recife, PE). **Contribuições do IPA para o desenvolvimento da bovinocultura de corte de Pernambuco**. Recife, 1984. p.29-35.
- COMBELLAS, J.; GONZÁLES, E.J. Rendimientos y valor nutritivo de forrages tropicales. II. *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela. **Agronomia Tropical**, Maracay, .22, n.6, p.623-634, 1972.
- HANKS, R.J.; KELLER, J.; RASMUSSEN, V.P.; WILSON, G.D. Line source sprinkler for continuous variable irrigation crop production studies. **Soil Science Society of America. Journal**, Madison, v.40, p.426-429, 1976.
- LEITE, O.C. **Composição química das forragens brasileiras**. Rio de Janeiro : Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas, 1959. 118p. (Boletim do Instituto de Química Agrícola, 57).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Washington, Estados Unidos). **Nutrient requirements of beef cattle**. Washington : National Academy of Sciences, 1976. 92p.
- OLIVEIRA, C.M. **O capim-buffel nas regiões secas do Nordeste**. Petrolina : Embrapa-CPATSA, 1981. 19p. (Circular Técnica, 5).
- SILVA, C.M.M.S.; FARIA, C.M.B. Variação estacional de nutrientes e valor nutritivo em plantas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.413-420, mar. 1995.
- SILVA, C.M.M.S.; OLIVEIRA, M.C.; ALBUQUERQUE, S.G. Avaliação da produtividade de treze cultivares de capim-buffel, na região semi-árida de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.5, p.513-520, maio 1987.
- SILVA, V.A. **Produtividade, valor nutritivo e características morfológicas do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) cv. Gayndah**. Viçosa : UFV, 1977. 62p. Dissertação de Mestrado
- TAYLOR, A.O.; ROWLEY, J.A. Potential of new summer grasses in Northland: warm season yields under dry land and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v.19, p.127-133, 1976.