

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**EFEITOS DA IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE A
PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E QUALIDADE DA FORRAGEM
DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* Jacq.**

ÉRICA MATSUMOTO DE SOUZA

ILHA SOLTEIRA/SP
2003

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**EFEITOS DA IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA
SOBRE A PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E QUALIDADE DA
FORRAGEM DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* Jacq.**

AUTORA: ÉRICA MATSUMOTO DE SOUZA

ORIENTADOR: Prof. Dr. OLAIR JOSÉ ISEPON

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP/Câmpus de Ilha Solteira, para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia - Área de Concentração: Sistema de Produção Animal.

**ILHA SOLTEIRA - SP
Agosto de 2003**

*Aos meus pais Cyro Matsumoto e Natsuyo Higuti Matsumoto
pela educação, ensinamentos, apoio, incentivo e amor,*

*Às minhas irmãs Cíntia e Cristiana pela
amizade, cumplicidade e apoio,*

Ofereço

*Ao meu marido André Luís de Souza pela paciência,
apoio, companheirismo, respeito e amor,*

*Ao meu filho Felipe pela existência
e alegria*

Dedico com amor

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida.

Ao Prof. Dr. Olair José Isepon pela orientação, amizade e disposição durante todos esses anos de convivência.

Aos professores Dr. Antônio F. Bergamaschine, Dr. João Batista Alves, Dr. Hélio T. Okuda e Dr. Milton Passipiéri pela amizade e sugestões prestadas.

Ao professor Dr. João Francisco P. Bastos pelo auxílio nas análises estatísticas e amizade.

À pesquisadora e membro da banca examinadora Dra. Wignez Henrique pela sabedoria e grande contribuição na versão final da dissertação.

Ao graduando em Agronomia Eduardo Breno Ribeiro dos Santos pela ajuda na revisão do abstract.

Aos funcionários João, Sr. Gileno, Sr. Domingos e Valmir pela ajuda na coleta das amostras.

Ao técnico de laboratório Sidval e funcionários Márcio e Cláudio pelo auxílio nas análises e amizade.

Ao funcionário Sr. Durvalino e ao técnico em irrigação Ronaldo pelos serviços prestados e amizade.

Às secretárias do Departamento de Zootecnia e Biologia, Meiri e Zeneide pela competência, serviços prestados e amizade.

À funcionária Cleuza pela amizade, convivência e alegria.

À Marta Satiko Suzuki pela orientação nas normas de citações e referências.

À Capes pela contribuição financeira para o desenvolvimento do trabalho.

Aos amigos Rosana, Susana, Ralf, Heloísa, Marcelo, Gustavo, Cláudia, Hellen, Susan, José Reinaldo, Viviane, Silvia e Hyldeth pela amizade. Em especial aos amigos Sueli M. Macedo, Daniela Zocal, Priscila Alonso dos Santos, Ana Beatriz Monteiro e Marco Antônio da Silva pelo companheirismo, aprendizado e amizade de hoje e sempre.

A todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e pela minha formação profissional.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DA LITERATURA.....	3
1. Origem do <i>Panicum maximum</i>	3
2. Introdução no país.....	3
3. Classificação e distribuição das plantas do gênero <i>Panicum</i>	4
4. Estacionalidade de produção.....	5
5. Efeitos do estresse hídrico nas plantas forrageiras.....	6
6. Respostas de forrageiras a aplicação de nitrogênio, quanto à produção e qualidade.....	8
7. Associação de práticas agronômicas de irrigação e adubação nitrogenada.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	14
1. Local.....	14
2. Implantação e condução do experimento.....	14
3. Irrigação.....	16
4. Dados climáticos.....	16
5. Colheita de amostras	18
6. Análises de laboratório.....	20
7. Delineamento experimental e análise estatística.....	20
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21

1. Produção de matéria seca (MS).....	21
2. Teor de proteína bruta (PB).....	36
3. Produção de proteína bruta.....	46
4. Teor de fibra em detergente neutro (FDN)	50
CONCLUSÕES.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
APÊNDICE.....	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Análise química do solo da área experimental, antes do início do experimento.....	15
TABELA 2 - Análise química do solo da área experimental, para cada dose de N.....	16
TABELA 3 - Temperatura, umidade relativa, evapotranspiração, precipitação e balanço hídrico, por decêndios, ocorridas durante o período experimental (setembro de 2000 a novembro de 2001).....	17
TABELA 4 - Data de colheita, adubação e intervalo entre cortes, no período experimental.....	19
TABELA 5 - Produção de matéria seca total (t/ha), durante o período de outubro de 2000 a setembro de 2001, para os diferentes tratamentos.....	21
TABELA 6 - Produção de matéria seca (t/ha), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.....	24
TABELA 7 - Produção de matéria seca (t/ha), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.....	25
TABELA 8 - Teores de proteína bruta (%), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.....	37
TABELA 9 - Teores de proteína bruta (%), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.....	39
TABELA 10 - Produção de proteína bruta (kg/ha), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.....	47

TABELA 11 - Produção de proteína bruta (kg/ha), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.....	49
TABELA 12 - Teores de FDN (%), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.....	50
TABELA 13 – Teores de FDN (%), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.....	52

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Produção de matéria seca por corte (kg/ha), com aplicação de 50 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001. Média de 5 cultivares.....27
- FIGURA 2 - Produção de matéria seca por corte (kg/ha), com aplicação de 75 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001. Média de 5 cultivares.....28
- FIGURA 3 - Produção de matéria seca por corte (kg/ha), com aplicação de 100 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001. Média de 5 cultivares.....29
- FIGURA 4 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 50 kg de N/ha/corte na presença de irrigação. Média de 4 repetições.....30
- FIGURA 5 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 50 kg de N/ha/corte na ausência de irrigação. Média de 4 repetições.....31
- FIGURA 6 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 75 kg de N/ha/corte na presença de irrigação. Média de 4 repetições.....32

- FIGURA 7 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 75 kg de N/ha/corte na ausência de irrigação. Média de 4 repetições.....33
- FIGURA 8 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 100 kg de N/ha/corte na presença de irrigação. Média de 4 repetições.....33
- FIGURA 9 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 100 kg de N/ha/corte na ausência de irrigação. Média de 4 repetições.....34
- FIGURA 10 - Produção de matéria seca por corte (kg/ha) de cultivares de *Panicum maximum* em função das doses de nitrogênio na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.....35
- FIGURA 11 - Produção de matéria seca por corte (kg/ha) de cultivares de *Panicum maximum* em função das doses de nitrogênio, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.....36
- FIGURA 12 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 50 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.....41
- FIGURA 13 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 75 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.....42
- FIGURA 14 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 100 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.....43

- FIGURA 15 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 50 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.....44
- FIGURA 16 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 75 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.....45
- FIGURA 17 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 100 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.....46

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da irrigação sobre a produção de forragem, o teor e a produção de proteína bruta (PB) e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) de cinco diferentes cultivares de *Panicum maximum* Jacq., submetidos a diferentes doses de nitrogênio. O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia – Câmpus de Ilha Solteira, durante o período de 06/09/2000 a 26/11/2001. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, num esquema fatorial 5 x 3 x 2. Foram avaliados cinco cultivares: Guiné, Colônião, Mombaça, Tanzânia e Centauro; três doses de nitrogênio: 50, 75 e 100 kg de N/ha/corte e presença e ausência de irrigação. A irrigação promoveu aumentos significativos nas produções de MS, para todos os cultivares. No período das águas (outubro a março), as doses de 75 e 100 kg de N/ha/corte proporcionaram as maiores PMS. O cultivar Mombaça apresentou maior PMS, na presença de irrigação, em relação aos demais cultivares, enquanto que na ausência, os cultivares apresentaram produções semelhantes. À medida que se aumentaram as doses de N, aumentaram-se os teores protéicos, assim como a produção de PB. Na dose de 75 kg de N/ha/corte, os capins Colônião, Tanzânia e Centauro apresentaram maior teor protéico, enquanto que na dose de 100 kg de N/ha/corte, o cultivar Mombaça apresentou o menor teor de PB, porém na dose de 75 kg de N/ha/corte, a produção de PB foi semelhante aos demais cultivares. O menor teor de FDN foi observado na dose de 100 kg de N/ha/corte. Entre os cultivares, o capim Mombaça apresentou o maior teor de FDN, porém não diferiu do Tanzânia. A irrigação não influenciou no teor de PB dos cultivares Guiné e Colônião, enquanto que para os cultivares Mombaça, Tanzânia e Centauro o teor diminuiu. Com relação à produção de PB, observou-se aumento na produção de PB para os cultivares Guiné e Mombaça. Observou-se aumento nos teores de FDN, para os cultivares Guiné e

Colonião, na presença de irrigação. No período da seca (maio a agosto), a irrigação promoveu aumento significativo na PMS, em relação ao tratamento sem irrigação, sendo que cultivar Tanzânia apresentou maior PMS e o cultivar Mombaça a menor. Na presença de irrigação, à medida que se aumentaram as doses de N, houve um aumento na PMS, enquanto que na ausência, a maior dose (100 kg de N/ha/corte) apresentou a maior PMS, porém não diferiu da dose de 75 kg de N/ha/corte. O teor protéico e a produção de PB não diferiram entre os cultivares estudados. A irrigação não influenciou no teor de PB, porém observou-se um aumento significativo na produção de PB. O maior teor e produção de PB foram observados na maior dose de N estudada, ou seja 100 kg de N/ha/corte. Os teores de FDN foram semelhantes, tanto na presença quanto na ausência de irrigação. Os menores teores de FDN foram observados na dose de 100 kg de N/ha/corte para o cultivar Centauro que não diferiu estatisticamente do Mombaça.

Palavavras-chave: Centauro, Colonião, Guiné, Mombaça e Tanzânia

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the irrigation on the dry matter production, the crude protein content and production (CP) and the nitrogen detergent fiber (NDF) content of five varieties of *Panicum maximum* Jacq., submitted to different levels of nitrogen. The experiment was carried out in the Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia - Câmpus de Ilha Solteira, from 06/09/2000 to 26/11/2001. A randomized blocks desing was used, in a factorial 5 x 3 x 2, with four replications. Five varieties were evaluated: Guiné, Colonião, Mombaça, Tanzânia and Centauro; three nitrogen levels: 50, 75 and 100 kg of N/ha/harvest and irrigation presence and absence. The irrigation promoted significant increases in the dry matter (DM) productions, for all varieties. In the summer (October to March), the levels of 75 and 100 kg of N/ha/harvest provided the highest DM production. The variety Mombaça presented the highest DM production, in irrigation presence, in relation to the other varieties, while in the irrigation absence, presented similar productions. As the nitrogen levels increased, the CP content increased, as well as the CP production. In the level of 75 kg of N/ha/harvest, the Colonião grass presented the highest CP content, while in the level of 100 kg of N/ha/harvest, the variety Mombaça presented the smallest CP content, however in the level of 75 kg of N/ha/harvest, the CP production was similar to the other varieties. The smallest NDF content was observed in the level of 100 kg of N/ha/harvest. Among the varieties, Mombaça presented the highest NDF average contents, but it didn't differ the Tanzania grass. The irrigation didn't influence in the Guiné and Colonião CP content, while Mombaça, Tanzânia and Centauro the content decreased. An increase in the CP production on Guiné and Mombaça varieties were observed. An increase in NDF content was observed, on Guiné and Colonião, in irrigation presence. During the winter (May to August), the irrigation promoted significant increase in the DM production, in relation to the treatment without irrigation,

where Tanzânia presented the highest DM production and Mombaça the smallest DM production. On irrigation presence, with the nitrogen levels increased, was observed an increase in the DM production, while in the irrigation absence, the highest level (100 kg of N/ha/harvest) presented the highest DM production, however it didn't differ from the 75 kg of N/ha/harvest level. The CP content and the CP production didn't differ among the varieties studied. The irrigation did not influence in the CP content, however a significant increase in the CP production was observed. The highest CP content and production was observed in the highest nitrogen level studied (100 kg of N/ha/harvest). The NDF contents were similar, as in the presence as in the absence of irrigation. The smallest NDF contents were observed in the 100 kg of N/ha/harvest level and to Centauro grass that it didn't differ from Mombaça.

Key words: Centauro, Colonião, Guiné, Mombaça, Tanzânia

INTRODUÇÃO

As pastagens proporcionam a forma mais prática e econômica de alimentação dos bovinos e, como tais, desempenham um papel de importância fundamental nos sistemas de produção de carne e/ou de leite.

A maioria das pastagens encontra-se na região dos Cerrados, que se caracteriza por solos de baixa fertilidade, explorada de maneira extrativista e, como consequência, em processo de degradação. Esta situação tem contribuído para que a pecuária apresente índices zootécnicos muito baixos, com lotação das pastagens em torno de 0,5 unidade animal (UA)/ha/ano, com produtividade na faixa de 100 kg de peso vivo e 300 kg de leite/ha/ano.

A redução da fertilidade do solo em razão dos nutrientes perdidos no processo produtivo por exportação no corpo dos animais, erosão, lixiviação, fixação, está entre as mais importantes causas da degradação das pastagens, assim como, espécie forrageira não adaptada às condições locais, mau estabelecimento e manejo inadequado,

Para obtenção de elevada quantidade de forragem, é necessário considerar que as gramíneas são tão ou mais exigentes que as culturas tradicionais. Dessa forma, para a exploração intensiva das pastagens, a correção e adubação estão entre os fatores mais importantes que determinam o nível de produção e qualidade das pastagens no verão.

Outro fator a ser considerado é o período da seca, que resulta em baixa disponibilidade e qualidade da forragem, obrigando os produtores a suplementar o seu rebanho para manter a produção, elevando assim o custo de produção.

Trabalhos desenvolvidos na região do Brasil Central mostram que 75 a 85% da produção de matéria seca total anual ocorre no período quente e chuvoso – de outubro a março, e produção de 15 a 25% do total de matéria seca anual, no período frio e/ou seco – de abril a setembro.

Na tentativa de se aumentar a produção de forragem durante o período da seca e amenizar os efeitos dos veranicos, a irrigação das pastagens tem sido implantada em inúmeras propriedades no Brasil Central. Entretanto, pouco se conhece sobre a produtividade da planta forrageira, principalmente no inverno. Desse modo, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da irrigação sobre a produção de forragem, os teores de proteína bruta e de FDN, bem como a produção de PB de cinco cultivares de *Panicum maximum*, submetidos a doses de nitrogênio.

REVISÃO DA LITERATURA

1. Origem do *Panicum maximum*

De acordo com Bogdan (1977, p. 475) o *Panicum maximum* Jacq. é originário da África tropical, sendo encontrada formas nativas até a África do Sul, como capim pioneiro ocupando o solo recém-desmatado, em margens florestais e em pastagens sob sombra rala de árvores. Seu habitat abrange altitudes desde o nível do mar até 1.800 m. A espécie produz em torno de 4 a 12 t de matéria seca (MS)/ha/ano, mas pode alcançar até 52,4 t com incrementos na adubação (LITTLE et al., 1959, v. 51, p. 111-113).

2. Introdução no país

Há várias versões sobre a introdução da espécie *Panicum maximum* Jacq. no Brasil. A versão geralmente mais aceita é dada por Chase citado por Aronovich (1995, p. 1-20), que sugere que a introdução aconteceu através da importação de escravos africanos, nas camas usadas por eles nos navios que para cá os traziam, estabelecendo-se naturalmente nos lugares onde esses navios eram descarregados. Depois o vento, os pássaros, os próprios escravos e outras pessoas se encarregavam, sem que tenha sido esse seu propósito, de sua disseminação pelo país.

3. Classificação e distribuição das plantas do gênero *Panicum*

As plantas do gênero *Panicum* pertencem à família *Gramineae*, tribo *Paniceae*, que possui cerca de 81 gêneros e mais de 1.460 espécies (ROCHA, 1991, p. 391). Apresentam-se distribuídas dentro de uma faixa bastante ampla do globo terrestre que vai desde 40°S até 50°N de latitude, mas com predominância na zona equatorial úmida, situada na faixa entre 20°N e 20°S (ROCHA, 1991, p. 391; SKERMAN e RIVEROS, 1992, p. 849) a qual corresponde a regiões como a África, América Central e do Sul, Norte da Austrália, Índia, Sudeste da Ásia e as Ilhas do Pacífico e uma variação em altitude que vai desde o nível do mar até aproximadamente 2.000 m (SKERMAN e RIVEROS, 1992, p. 849).

As maiores concentrações de plantas do gênero *Panicum* ocorrem em áreas com índices pluviométricos próximos de 1.300 mm (McCOSKER e TEITZEL, 1975, v. 9, p. 177-190).

Sob temperaturas médias anuais iguais ou superiores a 29°C e de inverno acima de 15°C, características de regiões tropicais e subtropicais, o fator temperatura perde a importância e as condições hídricas assumem papel preponderante no controle das fases fenológicas das plantas. Em regiões de temperaturas médias anuais de 10 a 20°C e de inverno entre 5 e 15°C, a temperatura exerce papel tão importante quanto à umidade na ocorrência e distribuição das plantas, sendo que nessas condições se desenvolvem aquelas que conseguem completar seus ciclos com temperaturas superiores a 0°C (BURKART, 1975, v. 24, p. 53-66). Evidencia-se, assim, a íntima relação entre fatores ambientais e a ocorrência e distribuição das plantas forrageiras, mostrando a necessidade de se conhecer a disponibilidade destes fatores de crescimento e as características fenológicas das plantas a serem trabalhadas, para que se possa obter produtividade e longevidade dentro de uma filosofia de exploração.

Os dados sobre a área ocupada pela espécie no país nem sempre são precisos, porém indicam ser o *Panicum maximum* uma das gramíneas mais espalhadas no território nacional. Para Parsons (1972, v. 25, p. 12-17) o *P. maximum* é a mais ubíqua das gramíneas forrageiras africanas nas Américas, ocorrendo tanto à margem das estradas como em pastagens cultivadas.

Pode-se estimar que a espécie já ocupou área superior a seis milhões de hectares no Brasil (em sua grande maioria de capim-colonião). Provavelmente, hoje essa área seja menor, pois problemas de manejo e fertilidade do solo têm prejudicado

essa espécie, assim como o advento das braquiárias caracterizadas por gramíneas menos exigentes em fertilidade do solo.

Segundo Aronovich e Rocha (1985, v. 11, p.139) a espécie continuará desempenhando, em termos de Brasil, papel importante nas áreas que estão sendo desmatadas ou onde se justifique o emprego de fertilizantes, devido a sua elevada produção e qualidade.

4. Estacionalidade de produção

Na maioria das regiões do mundo, o crescimento vigoroso de plantas forrageiras no verão, alterna-se com a estação fria e/ou seca, quando as plantas forrageiras diminuem ou paralisam o crescimento. Esta alternância de crescimento é conceituada como estacionalidade de produção de plantas forrageiras (ROLIM, 1994, p. 533-566).

Em detrimento da alta produção, as forrageiras tropicais apresentam estacionalidade bem marcante, causando vários problemas, tanto na disponibilidade de alimentos para os animais, como na qualidade de forragem na época mais crítica do ano (PEDREIRA, 1973, v.30, p. 59-145).

No Brasil Central, vários trabalhos apresentados por diferentes autores mostraram que as produções de plantas forrageiras concentram-se no período quente e chuvoso, com produção de cerca de 75 a 85% da produção total, e os restantes 15 a 25% no período de “inverno”, de abril a setembro (ROLIM, 1994, p. 533-566).

Pedreira (1973, v.30, p. 59-145), estudando a estacionalidade de produção de quatro capins tropicais ao longo de cinco anos, obteve a produção de capim-colômbio, durante o inverno, de 700 a 2.200 kg/ha de MS (13% do total anual) e de 8.800 a 13.400 kg/ha durante o verão (87% do total anual), com taxa de crescimento no “verão” de 64 kg de MS/ha/dia e no “inverno” de somente 2 kg de MS/ha/dia.

Ao avaliar cinco níveis de adubação 0, 100, 275, 756 e 2.079 kg de nitrogênio (N)/ha/ano, Pinheiro (2002, p. 85) observou produção média de MS de 929,50; 1.162,64; 1.779,92; 2.901,13 e 3.553,83 kg de MS/ha, respectivamente, no verão e de 543,08; 668,01; 874,39; 1.323,20 e 1.479,63 kg de MS/ha, no inverno.

A baixa produção de forragens durante o “inverno”, em nosso meio, tem sido apontada como um dos fatores que mais contribui para a baixa produtividade dos

rebanhos, sendo responsável pela queda acentuada na produção leiteira, pela perda de peso dos animais de corte e pela grande redução na capacidade de suporte.

As baixas temperaturas noturnas (abaixo de 15°C) nas regiões dos trópicos e subtropicais são apontadas como os principais agentes causadores da estacionalidade de crescimento das plantas forrageiras tropicais (BRYAN e SHARPE, 1965, n. 5, p. 433-441; AGUIAR, 2001, p. 95-116).

De acordo com Levitt (1980, v. 2, p. 607) o ritmo de crescimento das plantas forrageiras é influenciado pelas condições do solo, manejo e condições climáticas, que regulam ou até mesmo impedem o seu desenvolvimento.

Segundo Weigand et al. (1998, p. 45-50), a irrigação de pastagens apoia-se em duas premissas: acabar com a estacionalidade de produção e produzir maior quantidade de MS durante o ano. Com relação à quebra de estacionalidade, a técnica não tem se mostrado totalmente eficiente, visto que para desenvolver-se a planta não necessita somente de água e nutriente, mas também de temperatura e fotoperíodo. Quanto a aumentar a produção de MS, os resultados têm sido satisfatórios, devido a estabilidade do sistema, sem flutuações na produção decorrentes de veranicos.

5. Efeitos do estresse hídrico nas plantas forrageiras

A essencialidade da água na produção de plantas forrageiras perenes teve sua importância reconhecida há muito tempo (Klapp, citado por AVEIRO et al., 1991a, v. 20, p. 339-347), devido à sua contribuição na manutenção e preservação de suas funções vitais. As condições de fertilidade do solo são igualmente decisivas para o desenvolvimento das forrageiras. Em razão disso, eventuais deficiências hídricas ou de nutrientes podem ser supridas através de técnicas agronômicas de irrigação e adubação.

A deficiência hídrica influencia todos os aspectos do crescimento das plantas provocando mudanças em sua anatomia, fisiologia e bioquímica, sendo que os efeitos dependem do tipo de planta e do grau e duração da deficiência hídrica (BEGG e TURNER, 1976, v. 28, p. 161-212; KRAMER, 1983, p. 489).

Diversos estudos têm demonstrado o efeito prejudicial do estresse hídrico sobre as plantas forrageiras. Dentre estes, Ng et al. (1975, v. 2, p. 581-595) constataram que o peso da MS de plantas de *Panicum maximum* var. *trichoglume* foi reduzido pela

deficiência hídrica, o alongamento do caule foi grandemente retardado e as panículas não emergiram sob estresse.

O efeito da disponibilidade hídrica sobre o perfilhamento de capim-colonião foi avaliado por Dias Filho et al. (1989, v. 24, p. 893-898), que verificaram que o estresse hídrico afetou o número de perfilhos por planta do cultivar Tobiata independentemente da forma como este foi imposto (contínuo ou decrescente). O número de perfilhos por planta foi estabelecido praticamente na primeira semana de avaliação, para todos os regimes de umidade. Conforme os autores, os efeitos dos níveis de umidade foram refletidos sobretudo sobre a taxa de alongação das folhas que, na primeira semana de imposição dos tratamentos foram de 9,0; 6,4 e 6,6 cm, respectivamente para os tratamentos, onde o solo foi mantido à capacidade de campo; onde se manteve a umidade do solo a 29%, e com a redução gradativa semanal para 37, 33, 29 e 27% de umidade. Esta maior taxa de alongação teve efeito sobre a velocidade de emissão de folhas e, por consequência, sobre a taxa de emissão de perfilhos.

Por esta razão, o corte de uniformização e a aplicação de N devem ser efetuados quando se tem razoável grau de certeza de boa disponibilidade hídrica logo após o corte, seja da precipitação natural ou assegurada através da irrigação.

A diminuição do crescimento celular é a resposta mais sensível da planta ao estresse hídrico, pois o crescimento da célula é quantitativamente relacionado à sua turgescência, a qual decresce com qualquer diminuição do potencial hídrico da célula induzida pela desidratação (LEVITT, 1980, v. 2, p. 607). Pequenos decréscimos no potencial hídrico das células reduzem o crescimento celular, a síntese de parede celular e a síntese de proteínas.

6. Respostas de forrageiras a aplicação de nitrogênio, quanto à produção e qualidade

O nitrogênio é considerado um nutriente essencial, pois é exigido em maiores quantidades pelas culturas, proporcionando maior perfilhamento e produção e, quase sempre, melhorando a qualidade da forragem produzida (MESQUITA e PINTO, 2000, v. 29, p. 971-977).

Segundo Jank (1995, p. 21-58) todos os capins sofrem redução na produção de um ano para outro se não forem repostos os nutrientes retirados do solo para seu crescimento. Num trabalho realizado pelo mesmo autor, verificou-se que os cultivares Tanzânia-1 e Mombaça reduziram em 48 e 45%, respectivamente, sua produção do primeiro para o segundo ano, enquanto o Colômbio reduziu em 65%.

A adubação tem efeito marcante sobre a produção de forrageiras. A maior eficiência no uso do N, assim como as respostas em termos de produção, somente ocorrerão quando os demais nutrientes encontrarem-se em equilíbrio na solução do solo, de forma a gerar um ambiente ótimo para os processos de absorção por parte da planta forrageira (CORSI e NUSSIO, 1993, p. 87-116).

Plantas da espécie *Panicum maximum*, em boas condições de solo e clima, produzem de 10 a 20 t/ha/ano de MS, mas Bogdan (1977, p. 475) cita produções de até 50 t/ha/ano de MS, consideradas condições excepcionais.

A aplicação de N (150 kg/ha/ano) em capim-colômbio estabelecido, foi realizada por Monteiro e Werner (1977, v. 34, p. 91-110), que obtiveram aumento significativo na produção de MS durante o ano. Dos resultados apresentados pelos autores pôde-se verificar que, na média dos cinco períodos de crescimento avaliados durante todo o ano, a taxa de crescimento do capim aumentou de 14,36 para 31,23 kg MS/ha/dia, em consequência da adubação nitrogenada. A quantidade em quilogramas de MS produzida do capim por quilograma de N aplicado foi de 27,9.

Favoretto et al. (1988, v. 16, p. 71-78) empregaram os níveis de 0, 50 e 100 kg de N/ha, em capim-colômbio, avaliando as respostas durante o período de verão (novembro-março). Constataram significativo aumento na produção de MS em função do aumento dos níveis de N, e que as taxas de crescimento do capim aumentaram de 47,39 para 68,16 e 83,71 kg/ha/dia, respectivamente.

Trabalhando com *Panicum maximum* cultivares Makueni e Gatton Panic, Cook e Mulder (1984, v. 24, p. 410-414) aplicaram N nos níveis de 25, 50 e 100 kg/ha a cada oito semanas, durante 80 semanas. Observaram significativos acréscimos na produção de MS das forrageiras, tendo o Makueni superado o Gatton Panic em qualquer dos níveis de N aplicados. Também encontraram respostas desses capins, em termos de kg MS/kg N, na faixa de 4,3 a 5,9 e de 28,6 a 35,1 nos períodos de baixa e alta produtividade, respectivamente.

A adubação nitrogenada, além de aumentar a produção de MS, pode implicar em mudanças na qualidade da forragem. Werner, citado por Corrêa (1999, p. 81-94), em

capim-colonião, mediante a aplicação de 100 kg/ha de N em diferentes épocas do ano, observou que os teores de proteína bruta (PB) são ligeiramente mais elevados, nos tratamentos adubados, em relação à testemunha, porém, no corte imediatamente após cada adubação o teor de PB foi superior à testemunha.

Favoretto (1981, p. 81) obteve aumentos nos teores de PB, somente nos níveis de 75 kg/ha de N (8,8%) e 100 kg/ha de N (10,1%), em relação à testemunha. Já em outro trabalho, Favoretto et al. (1988, v. 16, p. 71-78) não obtiveram variação no teor de PB do capim-colonião com aplicação de 0, 50 ou 100 kg/ha de N, mas houve aumento nos teores de fibra bruta com a aplicação do elemento.

Costa et al. (1992, v. 27, p. 1659-1670) obtiveram aumento no teor de PB com a aplicação da dose de 50 kg/ha de N, onde o teor de PB foi de 7,12%, contra 5,61% da testemunha (sem N), nos capins Colonião e Tobiatã.

Nos cultivares de Colonião e Centenário, Herling et al. (1995, p. 71-73) observaram que doses crescentes de N aumentaram o teor de PB e diminuíram a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Já os teores de fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN) e lignina detergente ácida (LDA) foram influenciados pelas idades de corte. Cortes em épocas mais avançadas, na estação de crescimento, resultaram em teores mais elevados de FDA e LDA, enquanto a FDN tendeu a ser menor no meio da estação de crescimento. Mello (2001, p. 53) observou, em cultivares de *Panicum maximum*, elevação no teor de FDN, à medida que se aumentou o intervalo entre cortes de 30 (69,86%) para 40 (71,30%) e 50 (71,85%) dias.

Andrade et al. (2002) avaliaram a composição química do capim-elefante sob adubação e irrigação. Observaram aumento no teor de PB, à medida que se elevou a adubação nitrogenada, que foi de 10,8 para 12,2% de PB, nas doses de 100 e 400 kg de N/ha, enquanto o teor de FDN não apresentou diferença entre as doses estudadas. A irrigação proporcionou menor teor de PB (10,8%) e maior teor de FDN (70,6%), em comparação ao tratamento sem irrigação que foi de 11,9% de PB e 66,3 % de FDN.

Com relação à produtividade animal, os resultados médios de ganho de peso vivo durante o período das águas obtido com novilhas e garrotes, sob manejo rotacionado intensivo, em pastagens de Tanzânia, Mombaça e Coastcross variaram de 600 a 820 g/animal/dia, e lotação média de 5,3 a 7,6 UA/ha (CORRÊA, 1997, p. 99-105). Este resultado demonstra que as forrageiras tropicais têm potencial de produção elevado, e que o manejo adotado no Brasil está muito aquém das possibilidades de

utilização dessas forrageiras. Conforme verificado por Arruda (1997, p. 259-273), a grande maioria dos produtores ainda produz 50 kg de carcaça/ha/ano.

O baixo desempenho animal em pastagens tropicais é influenciado pelo consumo e qualidade da forrageira. Um teor de PB abaixo de 7% limita o consumo de forragem, pois altera a fermentação ruminal e a digestão (ABRAHÃO, 1989, p. 233-263). Segundo Euclides (1993, p. 13-30), o baixo consumo de gramíneas tropicais está relacionado ao alto conteúdo de fibra e ao maior tempo de retenção desta fibra no rúmen.

A adubação nitrogenada deve ser acompanhada de cuidados no manejo da pastagem, de tal forma a aproveitar a forragem disponível, convertendo-a em produto animal.

Boin (1986, p. 383-459) e Corsi (1993, p. 209-231) citam que a melhoria na qualidade da forragem quando adubada ocorre devido ao aumento na produção de folhas, do número de perfilhos novos, da longevidade das folhas e na densidade da forragem; e que nestas condições ocorre aumento no consumo voluntário de MS pelo animal. Desta forma, a maior ingestão de MS proporcionaria maior consumo de nutrientes e, conseqüentemente, melhor desempenho animal.

7. Associação de práticas agrônômicas de irrigação e adubação nitrogenada

Após a eliminação do meristema apical, pelo corte ou pastejo, a produção de matéria seca é determinada pela expansão das folhas, a qual depende das condições climáticas e da disponibilidade de nitrogênio, justificando-se desse modo, a adubação com nitrogênio imediatamente após o corte (CORSI e NUSSIO, 1993, p. 87-116).

A disponibilidade imediata de N 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 et al., 1994, p. 249-266).

Resultados de pesquisas mostram que a produção de forragem aumenta linearmente com o aumento do N, entretanto, a eficiência da absorção de N pela planta em níveis mais elevados é dependente da umidade, proveniente da irrigação ou das chuvas.

Segundo Pinheiro (2002, p. 85) a irrigação tem por objetivo proporcionar uma umidade no solo de fácil disponibilidade às plantas, para que as mesmas tenham condições de um maior desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, uma elevada produção de massa.

A utilização de pastagens irrigadas, para engorda de bois ou recria de garrotes, vem ocorrendo principalmente em fazendas em que já havia um sistema montado, geralmente pivô central, na tentativa de minimizar o efeito do déficit hídrico e conseqüentemente diminuir a oscilação na produtividade, provocada por veranicos, em épocas quando a temperatura não é limitante para seu crescimento (XAVIER et al., 2001, 249-250).

Segundo Weigand et al. (1998, p. 45-50), existem alguns critérios para a implantação do sistema de pastagens irrigadas, como:

- Haver deficiência hídrica durante determinado período do ano;
- A propriedade deve localizar-se em regiões de temperaturas noturnas mínimas ao redor de 14 °C;
- A região precisa ter um fotoperíodo (tempo de duração da luz do dia) que não limite o desenvolvimento das forragens;
- Deve existir água para irrigação na quantidade e na época exigidas pelas plantas forrageiras;
- Haver desnível e distância adequada para captação da água (custo energético);
- As plantas forrageiras indicadas sejam as que permitam obter altas produções por unidade de área, especialmente na entressafra.

Guelfi Filho (1972, p. 77) foi um dos pioneiros, no Brasil, a avaliar a prática da irrigação em capim-elefante. Seus resultados apresentam acréscimos de 48% na produção de MS quando irrigada durante o inverno; porém com a persistência do problema da estacionalidade de produção.

Benedetti et al. (2001) observaram para o capim Tanzânia sob irrigação, cortado aos 30 dias, produção de 5,7 t de matéria verde (MV)/ha, com 16% de PB e 64,9% de FDN no período das águas, e 2,9 t de MV/ha, 19% de PB e 62,3 % de FDN, no período da seca.

Associada ao pastejo rotacionado, a adubação e a irrigação permitem alcançar taxas de lotação de 4 até 9 UA/ha, com ganhos de 0,8 a 1,0 kg/cabeça/dia, enquanto que a média nacional está na faixa de 0,5 a 0,8 UA/ha. Segundo Alencar (1999, v. 17, n.

220, p. 44-52), no caso de gado leiteiro, o número de vacas/ha passa a oscilar entre 6 e 9 cabeças, com produtividade de 15000 a 22000 kg de leite/ha/ano, contra uma produtividade de 1000 a 2000 kg de leite/ha/ano, com uma taxa de lotação de 0,5 a 1,5 vacas/ha, numa pastagem tropical sem adubação.

Em ambiente de Cerrado, Pereira (1966, p.88) avaliando o desempenho de gramíneas forrageiras utilizadas para capineiras, concluíram que a irrigação efetuada no inverno produziu um aumento da matéria original correspondente a um acréscimo médio de 70% sobre a testemunha. O efeito da adubação e da irrigação resultou em aumentos de produção de até 169% sobre a testemunha.

Alvim et al. (1986, v.15, p. 384-392) estudaram a produção de gramíneas tropicais e temperadas irrigadas na época da seca, em Coronel Pacheco – MG, e observaram uma redução na produção de MS no período do inverno, em relação à produção de verão. É possível que a baixa temperatura e a pouca luminosidade ocorridas nos períodos de inverno tenham, nesse período, reduzido a taxa de crescimento das gramíneas avaliadas. Resultado semelhante foi encontrado por Marcelino et al. (2001, p.230-231), que trabalhando com os capins Tifton-85 e Marandu, irrigados e adubados com N, observaram um aumento na produção de MS com a elevação dos níveis de N (0, 45, 90, 180 e 360 kg/ha) para as duas gramíneas estudadas. O cultivar Tifton-85 adubado com 360 kg de N/ha aumentou em 13 toneladas de MS, comparado à testemunha, enquanto que no cultivar Marandu, este aumento foi de 5 toneladas. Essas elevadas produções de MS, segundo os autores, foram devido ao maior perfilhamento proporcionado pela adubação nitrogenada e também ao efeito da irrigação. Porém, no inverno não se observou diferença na produção de MS das gramíneas, devido às baixas temperaturas e dias curtos ocorridos no período.

Segundo Sprague e McCloud (1969, p. 349-367), a temperatura e a luminosidade são, também, fatores que determinam o desenvolvimento das gramíneas tropicais e subtropicais.

Sob irrigação, o capim-colonião cortado a cada 36 dias, mostrou aumentos na taxa média de crescimento de 32 a 97 kg de MS/ha/dia, com níveis de zero e 150 kg/ha de N após cada corte. Já a eficiência média de conversão decresceu de 39,0 para 15,9 kg de MS/kg de N aplicado, com o aumento nas doses de N (CRESPO, 1986, v.20, p. 71-78).

Aveiro et al. (1991ab, v.20, p. 348-355) estudando os efeitos da irrigação e da adubação mineral (25 kg/ha de uréia após cada corte) e orgânica (10 t/ha de esterco de curral após cada corte) em capim-elefante sobre a produção total de MS e teor de PB, constataram que, com irrigação, a maior produção de MS foi obtida com adubação orgânica, superando em 60% a produção obtida sem irrigação. Com adubação química, o efeito da irrigação foi semelhante, observando-se, entretanto, um incremento menor, da ordem de 42%, no tratamento irrigado. Na ausência de adubação, a irrigação provocou um aumento de 37,7% na produção total de MS, ou seja, 23,8 contra 17,8 t/ha/ano de MS no tratamento não-irrigado. Com relação ao teor de PB, os tratamentos irrigados apresentaram um teor médio significativamente superior aos não-irrigados, não ocorrendo, porém, diferença entre o tratamento adubação orgânica e química. Na ausência de irrigação, não houve diferença entre os teores de PB nos diversos tratamentos estudados. Os cortes realizados na primavera apresentaram teores de PB mais elevados, independentemente da irrigação, tendo os teores médios, na adubação química, superado os da adubação orgânica.

PINHEIRO (2002, p. 85) ao avaliar a produção do capim Tanzânia irrigado, em Piracicaba – SP, observou aumento na produção de MS com a elevação das doses de N que foi de 6819,84; 8485,25; 12.397,16; 19.798,45 e 23.687,69 kg de MS/ha/ano, nas doses de 0, 100, 275, 756, e 2.079 kg de N/ha/ano.

A irrigação de pastagens é uma técnica que vem sendo utilizada, recentemente, na produção de carne e/ou leite, porém pouco se conhece sobre o comportamento de espécies forrageiras e manejo, como adubação e água. Com isso, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da irrigação e adubação nitrogenada sobre a produção e qualidade de cinco cultivares de *P. maximum*.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Local

O experimento foi conduzido no Setor de Produção Animal da Fazenda de Ensino e Pesquisa da FE - UNESP, no município de Ilha Solteira - SP, localizada a 20° 22' S e 51° 22' O e com altitude média de 335 m, no período de 6 de setembro de 2000 a 26 de novembro de 2001.

Segundo a classificação de Köppen, a região possui um clima do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, apresentando temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1.232 mm e umidade relativa média anual de 64,8% (HERNANDEZ et al., 1995, p. 45).

Conforme Carvalho e Mello (1989, p. 46), o solo da área experimental corresponde a um Podzólico Vermelho Escuro, eutrófico, textura arenosa.

2. Implantação e condução do experimento

Foram avaliados cinco cultivares de *Panicum maximum*, três doses de nitrogênio e irrigação, em um delineamento de blocos casualizados, num esquema fatorial 5 x 3 x 2, com quatro repetições, totalizando 30 tratamentos. Os cultivares estudados foram: Guiné, Colômbio, Mombaça, Tanzânia e Centauro, implantados em parcelas de 9 m² (3 m x 3 m) no ano de 1999, num total de 120 parcelas. As doses de nitrogênio testadas foram: 50, 75 e 100 kg de N/ha/após cada corte, na forma de sulfato de amônio, e presença e ausência de irrigação, sendo que metade das parcelas foram irrigadas e a outra não.

Antes da implantação do experimento foi coletada uma amostra composta de solo, na profundidade de 0-20 cm, para fins de análise da fertilidade do solo. De acordo com a análise química do solo (Tabela 1) realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UNESP – Ilha Solteira, realizou-se uma calagem, com aplicação de 0,8 t de calcário dolomítico/ha com PRNT de 85% e adubação em todas as parcelas com 100 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O/ha, na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

TABELA 1 - Análise química do solo da área experimental, antes do início do experimento.

P-resina	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V
mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂	mmolc/dm ³							%
27	21	5,0	0,7	24	1	22	0	25,9	47,9	54

MO = matéria orgânica, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca catiônica e V = saturação de bases.

Em 06/09/00, os cinco cultivares de *Panicum maximum* foram rebaixados a 5 cm do solo e os tratamentos aplicados.

Em 16/05/01, foi realizada uma nova amostragem do solo da área experimental, a fim de verificar a fertilidade do solo após sete coletas de forragem. Foram coletadas duas amostras simples por parcela, na profundidade de 0-20 cm, sendo constituída uma amostra composta para cada tratamento, a qual foi enviada para análise.

Na Tabela 2 são apresentados os dados da análise química para cada nível de nitrogênio aplicado, independente do cultivar e irrigação. Conforme os resultados da análise, realizou-se calagem com 2,2 t de calcário dolomítico/ha, com PRNT de 85% e 60 kg de P₂O₅/ha, aplicados na forma de superfosfato simples.

TABELA 2 - Análise química do solo da área experimental, para cada dose de N.

Dose de N	P-resina mg/dm ³	MO g/dm ³	pH CaCl ₂	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V %
50	19,6	15,8	4,4	1,9	17	1,6	28,6	1,4	19,4	48,0	40,2
75	18,6	15,4	4,2	1,6	13,4	1,2	33,6	2,4	16,8	50,4	33,0
100	19,0	17,0	4,1	1,6	12,6	2,2	35,0	3,0	18,0	53,0	34,0

MO = matéria orgânica, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca catiônica e V = saturação de bases.

3. Irrigação

O sistema de irrigação utilizado foi o convencional, utilizando-se tubos de aço zincado de engate rápido com diâmetro de 3 polegadas e aspersores Asbrasil tipo ZE 30 com bocal de 5,0 mm. O sistema aplicava uma lâmina de água de 6,0 mm/h, operando numa pressão de serviço de 4,0 atm.

Antes do início do experimento, foi realizada uma irrigação de, aproximadamente, duas horas, com a finalidade de uniformizar o solo, deixando-o na capacidade de campo.

A quantidade de água a ser aplicada era determinada através da evapotranspiração do tanque Classe A, utilizando-se Kc, para a cultura, igual a 1.

Os dados da evapotranspiração eram coletados na estação meteorológica, situada a, aproximadamente, 300 m do local do experimento. O acompanhamento da evapotranspiração era feito diariamente e a irrigação realizada semanalmente, de acordo com a necessidade, até atingir a capacidade de campo.

4. Dados climáticos

Os dados climáticos de precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa e evapotranspiração, registrados durante o período experimental, foram coletados na estação meteorológica, localizada a aproximadamente 300 m do local do experimento e estão apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Temperatura, umidade relativa, evapotranspiração, precipitação e balanço hídrico por decêndios, ocorridas durante o período experimental (setembro de 2000 a novembro de 2001).

Meses/Ano	Decêndio	Temperatura (°C)			Umidade Relativa Média (%)	Evapotr. TCA (mm)	Chuva (mm)	Balanço Hídrico mensal (mm)
		Máxima	Mínima	Média				
SET/00	1	27,6	17,8	22,7	75,6	30,3	56,8	22,2
	2	31,9	20,5	26,2	69,0	39,6	76,3	
	3	29,9	20,9	25,4	60,9	46,1	5,1	
OUT/00	1	33,5	20,4	26,5	56,3	44,9	13,0	- 101,2
	2	37,1	22,4	29,2	51,5	51,5	4,9	
	3	34,1	21,7	27,2	61,0	43,7	21,0	
NOV/00	1	34,2	22,6	28,1	56,6	59,0	0	- 105,6
	2	31,2	21,0	25,6	71,0	38,7	75,2	
	3	32,9	21,5	26,2	70,9	48,4	29,6	
DEZ/00	1	32,5	21,5	26,4	69,1	45,7	41,4	105,4
	2	27,9	20,4	23,7	78,1	36,8	108,3	
	3	33,0	21,6	26,4	74,7	55,1	93,3	
JAN/01	1	32,4	22,3	26,4	73,9	41,3	33,9	80,9
	2	32,6	21,6	26,7	67,5	37,0	13,6	
	3	32,6	21,9	26,6	74,2	45,9	157,6	
FEV/01	1	33,3	22,5	27,0	75,5	42,1	56,7	52,3
	2	31,8	21,7	25,8	78,5	37,9	70,5	
	3	32,7	21,6	26,4	73,5	25,7	30,8	
MAR/01	1	32,6	21,8	26,2	76,4	37,2	149,7	42,7
	2	32,2	22,4	26,7	74,9	43,8	5,8	
	3	33,0	21,2	26,6	70,8	40,6	8,8	
ABR/01	1	32,7	21,5	26,4	73,3	36,1	33,0	- 60,4
	2	33,7	21,5	27,5	56,8	65,7	0	
	3	32,1	21,3	26,3	63,4	36,4	44,8	
MAI/01	1	28,9	15,4	22,2	61,5	37,3	0	22,5
	2	24,6	14,5	19,3	74,3	21,1	58,0	
	3	27,6	18,1	22,1	76,9	23,1	46,0	
JUN/01	1	29,4	18,0	23,5	68,2	26,0	14,3	3,5
	2	24,6	14,7	19,5	69,9	27,1	22,0	
	3	23,9	11,1	17,0	69,5	21,4	42,0	
JUL/01	1	30,1	15,7	22,6	56,8	34,8	0	-78,4
	2	29,2	15,4	21,8	61,9	31,1	9,2	
	3	28,0	15,6	21,1	68,0	30,9	9,9	
AGO/01	1	31,2	16,3	23,7	44,2	36,4	0	- 105,0
	2	31,4	17,3	24,4	39,7	48,7	0	
	3	31,1	18,5	23,5	65,3	36,7	16,8	
SET/01	1	35,5	20,1	27,8	42,9	59,3	0	- 81,2
	2	29,3	16,3	22,5	54,8	42,9	15,8	
	3	30,9	20,2	25,0	67,7	28,5	33,7	
OUT/01	1	26,7	18,7	25,3	72,7	34,4	36,9	- 86,9
	2	31,2	20,8	26,0	63,9	43,9	5,9	
	3	37,6	22,0	29,8	57,0	57,5	6,1	
NOV/01	1	32,1	21,3	26,7	68,9	46,7	60,2	79,9
	2	30,3	21,2	25,8	81,0	28,8	115,1	
	3	35,2	24,9	30,1	80,7	45,8	25,9	

5. Colheita de amostras

As colheitas foram realizadas com intervalos entre 30 e 35 dias, no período das águas, sendo que no período da seca, este intervalo foi maior, variando de 40 a 45 dias. Para isso utilizou-se um quadrado de ferro com uma área de dois metros quadrados, o qual era colocado no centro da subparcela e a forragem era cortada manualmente com um cutelo (ferro de cortar arroz) a uma altura de 25-30cm do solo. O material coletado era acondicionado em saco de polietileno, identificado e enviado para o laboratório.

Após a coleta das amostras, a bordadura de cada parcela era cortada mecanicamente, o material retirado da área e as parcelas adubadas com nitrogênio, de acordo com cada tratamento. Também se aplicou, após cada corte 30 kg de K_2O , na forma de cloreto de potássio.

As datas das amostragens, adubações realizadas e intervalos entre cortes são apresentados na Tabela 4.

As doses de nitrogênio e de potássio aplicadas após cada corte, foram reduzidas pela metade durante os meses de maio, junho e agosto, por ocasião dos cortes, para os tratamentos irrigados, devido à menor taxa de crescimento dos cultivares neste período. Na ausência de irrigação, a redução pela metade das doses de nitrogênio e a de potássio se deu apenas no mês de maio, enquanto nos meses de junho, agosto e setembro não se aplicou estes nutrientes, em virtude da baixa precipitação ocorrida nestes meses, conforme Tabela 3.

TABELA 4- Data de colheita, adubação e intervalo entre cortes, no período experimental.

MÊS	DATA DA COLHEITA	ADUBAÇÃO APÓS CORTE (kg N/ha – kg K ₂ O/ha) ¹		INTERVALO ENTRE CORTES
		Irrigado	Não Irrigado	
Outubro	11/10/00	50, 75 e 100 - 30	50, 75 e 100 - 30	35
Novembro	16/11/00	50, 75 e 100 - 30	50, 75 e 100 - 30	35
Dezembro	16/12/00	50, 75 e 100 - 30	50, 75 e 100 - 30	30
Janeiro	22/01/01	50, 75 e 100 - 30	50, 75 e 100 - 30	36
Fevereiro	22/02/01	50, 75 e 100 - 30	50, 75 e 100 - 30	30
Março	28/03/01	50, 75 e 100 - 30	50, 75 e 100 - 30	35
Maio	09/05/01	25, 37,5 e 50 - 15	25, 37,5 e 50 - 15	41
Junho	20/06/01	25, 37,5 e 50 - 15	NÃO	41
Agosto	06/08/01	25, 37,5 e 50 - 15	NÃO	47
Setembro ²	18/09/01	50, 75 e 100 - 30	NÃO	42
Outubro	22/10/01	50, 75 e 100 - 30	50, 75 e 100 - 30	34
Novembro	26/11/01			35

¹ Nitrogênio na forma de sulfato de amônio e potássio na forma de cloreto de potássio.

² Apenas o tratamento irrigado proporcionou corte.

6. Análises de laboratório

No laboratório, o material de cada subparcela foi pesado para determinação da produção total, e amostras foram retiradas, pesadas e levadas à estufa de ventilação de ar forçada, com temperatura de 65°C por 72h, para determinação da matéria seca parcial, e em seguida armazenada. A moagem foi feita em moinho tipo Willey utilizando-se peneira com crivo de 1mm, sendo o material acondicionado em sacos de polietileno devidamente identificados.

A análise químico-bromatológica foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da FE - UNESP, Campus de Ilha Solteira.

As amostras foram analisadas quanto ao teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), conforme a metodologia descrita por Silva (1990, p. 165).

7. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições, num esquema fatorial 5 x 3 x 2, onde se estudou: 5 cultivares de capim (Guiné, Colonião, Mombaça, Tanzânia e Centauro), 3 doses de nitrogênio (50, 75 e 100 kg de N/ha após cada corte) e presença ou não de irrigação, totalizando 30 tratamentos e 120 parcelas.

Na análise estatística levou-se em consideração a produção de matéria seca, o teor protéico, a produção de proteína bruta e o teor de fibra em detergente neutro para o período das águas, cujos cortes ocorreram nos dias 11/10/00, 16/11/00, 16/12/00, 22/01/01, 22/02/01 e 28/03/01; e para o período da seca, nos dias 09/05/01, 20/06/01, 06/08/01 para o tratamento não irrigado, sendo que o tratamento irrigado proporcionou um corte a mais que foi realizado no dia 18/09/01. Também foi comparada a produção de matéria seca total entre os tratamentos, para o período de outubro de 2000 a setembro de 2001.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, considerando-se 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Produção de matéria seca

A produção MS, em t/ha, obtida para os diferentes tratamentos, durante o período de outubro de 2000 a setembro de 2001, está apresentada na Tabela 5.

TABELA 5 - Produção de matéria seca total (t/ha), durante o período de outubro de 2000 a setembro de 2001, para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS	
	Presença	Ausência		
Guiné	38,08 B a	28,98 AB b	33,53	
Colonião	36,69 B a	30,68 A b	33,68	
Mombaça	41,68 A a	27,38 B b	34,53	
Tanzânia	37,59 B a	30,88 A b	34,23	
Centauro	37,77 B a	30,28 AB b	34,03	
MÉDIAS	38,36	29,64		
DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS	
	Presença	Ausência		
50	34,53	26,94	30,74 C	
75	39,08	29,85	34,46 B	
100	41,47	32,13	36,80 A	
MÉDIAS	38,36 a	29,64 b		
CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	31,95 A b	32,42B b	36,22 A a	33,53
Colonião	29,80 A b	34,67 AB a	36,58 A a	33,68
Mombaça	28,54 A b	36,67 A a	38,38 A a	34,53
Tanzânia	31,19 A b	33,77 AB b	37,74 A a	34,23
Centauro	32,20 A a	34,79 AB a	35,09 A a	34,03
MÉDIAS	30,74	34,46	36,80	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 8,11

Houve interação significativa para cultivares x irrigação e para cultivares x doses de nitrogênio.

Neste trabalho, ficou evidenciada a importância da água na PMS para as forrageiras. A presença de irrigação proporcionou as maiores produções para todos os cultivares estudados com aumentos significativos na PMS ($P < 0,05$), em relação à ausência de irrigação, em média 19,7% de aumento. Com irrigação, o cultivar Mombaça apresentou a maior PMS (41,68 t/ha), em relação aos demais cultivares que não diferiram estatisticamente entre si ($P > 0,05$). Na ausência de irrigação, os cultivares Colômbio e Tanzânia apresentaram maiores produções de MS (30,68 e 30,88 t/ha, respectivamente), porém não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$) dos cultivares Guiné e Centauro, que por sua vez não diferiram do cultivar Mombaça. O cultivar Mombaça apresentou a menor PMS na ausência de irrigação com 27,38 t/ha, ou seja, a irrigação promoveu um aumento de 14,3 t/ha de MS para este cultivar, o que significou 52% de aumento.

Não houve interação significativa para as doses de N x irrigação. Observa-se que à medida que se aumentaram as doses de N, houve um acréscimo significativo na PMS que foi, em média, de 30,74; 34,46 e 36,90 t/ha, para as doses de 50, 75 e 100 kg de N/ha, respectivamente. A irrigação, em média, proporcionou PMS de 38,36 t/ha, enquanto que o tratamento sem irrigação apresentou PMS de 29,64 t/ha, ou seja, a irrigação promoveu um aumento da PMS de 29,4% à produção obtida sem irrigação. O mesmo resultado foi obtido por Aveiro et al. (1991a, v. 20, p. 339-347), onde a irrigação proporcionou maior PMS do capim-elefante em todos os tratamentos, em relação à ausência de irrigação.

Os cultivares apresentaram diferença significativa entre si ($P < 0,05$) em relação aos níveis de N. Observou-se que os cultivares Guiné e Tanzânia apresentaram maiores produções quando se aplicaram 100 kg de N/ha, com produções de 36,22 t/ha e 37,74 t/ha, respectivamente, enquanto que para os cultivares Colômbio e Mombaça as maiores produções de MS foram observadas nas doses de 75 e 100 kg de N/ha, onde não houve diferença significativa entre eles ($P > 0,05$). Não houve efeito do nitrogênio sobre a PMS para o cultivar Centauro.

Entre os cultivares, nas doses de 50 e 100 kg de N/ha, estes apresentaram comportamento semelhante, ou seja, as produções de MS não diferiram entre si ($P > 0,05$). Quando se aplicaram 75 kg de N/ha, o cultivar Mombaça apresentou maior produção de MS (36,67 t/ha) e o cultivar Guiné a menor PMS (32,42 t/ha), sendo que os

demais cultivares não diferiram entre si. No geral, os resultados obtidos foram semelhantes aos observados por Ghisi et al. (1989, v.46, p. 1-15), onde os seis cultivares de *Panicum maximum* estudados não apresentaram diferenças nas produções. Da mesma forma, Cecato et al. (1996, p. 109-111) avaliando os capins Colômbio, Tanzânia e Mombaça não encontraram diferença significativa na produção de MS. O mesmo fato foi observado por Santos et al. (1999, p.154) ao analisarem a produção e o crescimento dos cultivares Mombaça e Tanzânia, assim como Mello (2001, p. 53), que obteve os mesmos resultados com os mesmos cultivares avaliados no presente estudo.

A Tabela 6 refere-se aos dados de produção de MS, em t/ha, para os diferentes tratamentos, durante o período das águas que corresponde aos cortes efetuados no período entre outubro/00 e março/01.

Para o período das águas, houve interação significativa para os cultivares x irrigação e cultivares x doses de N.

Na presença de irrigação, o cultivar Mombaça apresentou diferença significativa em relação aos demais cultivares ($P < 0,05$), com PMS de 32,13 t/ha. Na ausência de irrigação, apesar do cultivar Mombaça apresentar menor PMS (22,23 t/ha), este não diferiu estatisticamente dos demais cultivares ($P > 0,05$).

Benedetti et al. (2001, v. 7, n. 2, p. 123-128) observaram para o capim Tanzânia irrigado, cortado aos 30 dias, produção de apenas 5,7 t de MV/ha, enquanto que no presente estudo, foi observado produção de 27,8 t de MS/ha, no mesmo período. Este fato mostra que os cultivares de *Panicum maximum* respondem a elevadas doses de N e a importância do parcelamento da adubação, já que os mesmos autores realizaram adubação de 260 kg de N/ha de uma só vez. Quanto ao efeito da irrigação, observa-se que, para todos os cultivares estudados, a presença de irrigação promoveu acréscimos significativos ($P < 0,05$) na PMS.

Não houve interação significativa para doses de N x irrigação. Na média, a dose de 50 de N kg/ha apresentou menor PMS ($P < 0,05$), em relação às doses de 75 e 100 kg de N/ha que não diferiram entre si.

TABELA 6 - Produção de matéria seca (t/ha), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
Guiné	28,42 B a	23,96 A b	26,19
Colonião	27,24 B a	24,80 A b	26,02
Mombaça	32,13 A a	22,23 A b	27,18
Tanzânia	27,80 B a	24,43 A b	26,12
Centauro	28,42 B a	24,23 A b	26,32
MÉDIAS	28,80	23,93	

DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
50	26,53	21,62	24,07 B
75	29,49	24,48	26,98 A
100	30,40	25,70	28,04 A
MÉDIAS	28,80 a	23,93 b	

CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	25,27 A a	25,93 B a	27,38 A a	26,19
Colonião	23,44 A b	26,60 AB a	28,03 A a	26,02
Mombaça	22,37 A b	29,50 A a	29,67 A a	27,18
Tanzânia	24,28 A b	25,52 B b	28,55 A a	26,12
Centauro	25,00 A a	27,38 AB a	26,60 A a	26,32
MÉDIAS	24,07	26,98	28,04	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 9,51

No período das águas, que se caracteriza por altos índices pluviométricos, em nossa região, a irrigação mostrou sua importância no incremento da PMS que foi de 2,5 t/ha para o cultivar Colonião e de 10 t/ha para o cultivar Mombaça, quando comparada à produção de sequeiro. Este incremento foi devido ao fornecimento constante de água em períodos de veranico, comuns no verão e observados neste período (Tabela 3), onde se tem temperatura e fotoperíodo adequados ao desenvolvimento da planta e o fornecimento de água após a adubação, disponibilizando o nitrogênio para a absorção da forrageira.

Observou-se que para as doses de 50 e 100 kg de N/ha não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na PMS entre os cultivares. No entanto, quando se aplicaram 75 kg de N/ha após cada corte, observou-se maior PMS para o capim Mombaça (29,50 t/ha), que não diferiu dos cultivares Colonião (26,60 t/ha) e Centauro (27,38 t/ha), que

por sua vez não diferiram ($P>0,05$) dos cultivares Guiné e Tanzânia, e que apresentaram as menores produções (25,93 e 25,52 t/ha, respectivamente).

Entre as doses de N, os cultivares Guiné e Centauro não apresentaram diferença ($P>0,05$) na PMS. Entretanto, para os cultivares Colônião e Mombaça, as doses de 75 e 100 kg de N/ha proporcionaram produções mais elevadas ($P<0,05$) em relação à dose de 50 kg de N/ha, enquanto o cultivar Tanzânia apresentou maior PMS (28,55 t/ha) na dose de 100 kg de N/ha, sendo que para as doses de 50 e 75 kg de N/ha as produções foram semelhantes ($P>0,05$).

A Tabela 7 corresponde à produção de MS (t/ha) durante o período da seca, que compreendeu os cortes realizados nos meses de maio, junho, agosto e setembro para o tratamento irrigado e maio, junho e agosto para o tratamento não irrigado.

TABELA 7 - Produção de matéria seca (t/ha), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.

IRRIGAÇÃO				
CULTIVARES	Presença	Ausência	MÉDIAS	
Guiné	9,91	5,77	7,84 AB	
Colônião	9,45	5,87	7,66 AB	
Mombaça	9,30	5,14	7,22 B	
Tanzânia	9,78	6,44	8,11 A	
Centauro	9,29	6,05	7,67 AB	
MÉDIAS	9,54 a	5,85 b		
DOSES DE N				
(kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS	
	Presença	Ausência		
50	7,97 C a	5,35 B b	6,65	
75	9,58 B a	5,81 AB b	7,70	
100	11,08 A a	6,43 A b	8,75	
MÉDIAS	9,54	5,85		
DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)				
CULTIVARES	50	75	100	MÉDIAS
Guiné	6,68	7,61	9,22	7,84 AB
Colônião	6,36	8,06	8,56	7,66 AB
Mombaça	6,17	7,18	8,33	7,22 B
Tanzânia	6,91	8,24	9,18	8,11 A
Centauro	7,13	7,41	8,48	7,67 AB
MÉDIAS	6,65 c	7,70 b	8,75 a	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 13,33

Para o período da seca, houve interação significativa somente entre doses de N x irrigação.

A irrigação promoveu maior PMS por corte ($P < 0,05$) e proporcionou um corte a mais no período seco, em relação aos tratamentos não-irrigados.

Na presença de irrigação, as doses N proporcionaram diferença significativa na PMS ($P < 0,05$). À medida que se aumentou a dose de N, houve acréscimo na PMS, que foi de 11,08; 9,52 e 7,97 t/ha. Na ausência de irrigação, a dose de 100 kg de N/ha apresentou maior PMS (6,43 t/ha), porém não diferiu estatisticamente de 75 kg de N/ha, essa dose por sua vez não diferiu de 50 kg de N/ha cuja PMS foi de 5,32 t/ha. Para as três doses de N estudadas, a presença de irrigação promoveu maior PMS, em relação à ausência. O mesmo resultado foi obtido por Andrade et al. (2002) com capim-elefante, que obtiveram um aumento significativo na PMS de 13,6 t/ha para 19,2 t/ha na presença de irrigação, e um acréscimo de 131% na disponibilidade de PMS, entre a menor e maior dose de adubação nitrogenada (100 e 400 kg de N/ha).

Quanto ao nitrogênio, observa-se que à medida que se aumentaram as doses, houve um acréscimo significativo na PMS, sendo que as médias foram de: 8,75; 7,70 e 6,65 t/ha, para 100, 75 e 50 kg de N/ha, respectivamente. O cultivar Tanzânia apresentou maior ($P < 0,05$) PMS (8,11 t/ha) e o Mombaça a menor PMS (7,22 t/ha), sendo que os demais cultivares em estudo não diferiram entre si ($P > 0,05$) e entre os cultivares citados.

No período da seca observou-se queda acentuada da PMS, em relação ao período das águas, mesmo utilizando técnicas de manejo como adubação nitrogenada e irrigação, evidenciando a importância do fotoperíodo e da temperatura para o desenvolvimento da planta forrageira. Este trabalho confirma o que já afirmaram alguns autores, dentre eles, Alvim et al. (1986, v. 15, p. 384-392), Müller (2000, p. 101) e Marcelino et al. (2001, p. 230-231), no que diz respeito à quebra de estacionalidade de produção, onde observaram redução significativa na produção de MS das gramíneas, no inverno, mesmo com irrigação, devido às baixas temperaturas e dias curtos ocorridos neste período.

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam as curvas de PMS por corte durante o período experimental para os cultivares estudados, nas doses de 50, 75 e 100 kg de N/ha/corte, respectivamente. Observa-se que nas três doses de N, a PMS teve comportamento semelhante, onde a irrigação promoveu aumento na PMS nos meses de outubro, novembro e dezembro, em relação ao tratamento não irrigado. O aumento significativo

da PMS, obtido no mês de novembro, foi devido especialmente à irrigação. Observa-se que houve um balanço hídrico negativo de 110,3 mm, o que prejudicou o desenvolvimento das forrageiras, no tratamento sem irrigação, já que a temperatura mínima média era favorável, neste período (Tabela 3). Este incremento pode ser observado pela taxa de acúmulo de forragem que na média dos cinco cultivares foi de 216,0; 246,6 e 243,8 kg de MS/ha/dia, nas doses de 50, 75 e 100 kg de N/ha/dia (Apêndice 1). O pico de produção ocorrido no mês de novembro também foi observado por Penati et al. (2001, p. 346-348), no mesmo período, onde a lotação animal chegou a 9 UA/ha, reduzindo no mês seguinte para 5 UA/ha, em pastagem irrigada de capim Tanzânia.

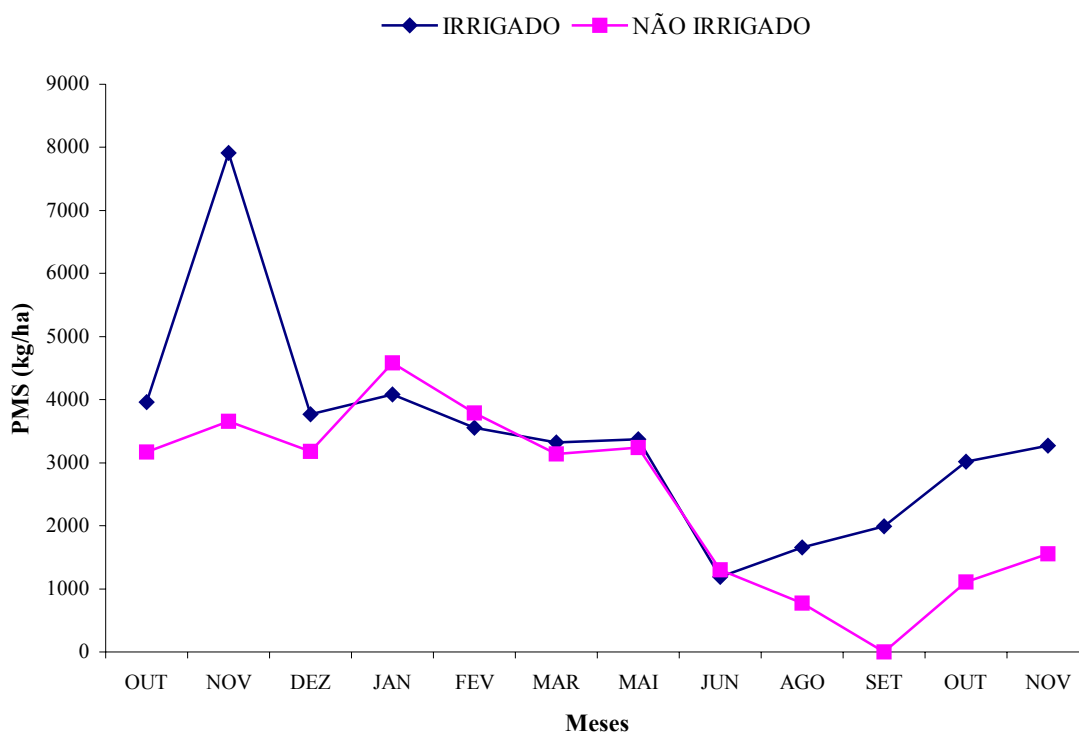


FIGURA 1 - Produção de matéria seca por corte (kg/ha), com aplicação de 50 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001. Média de 5 cultivares.

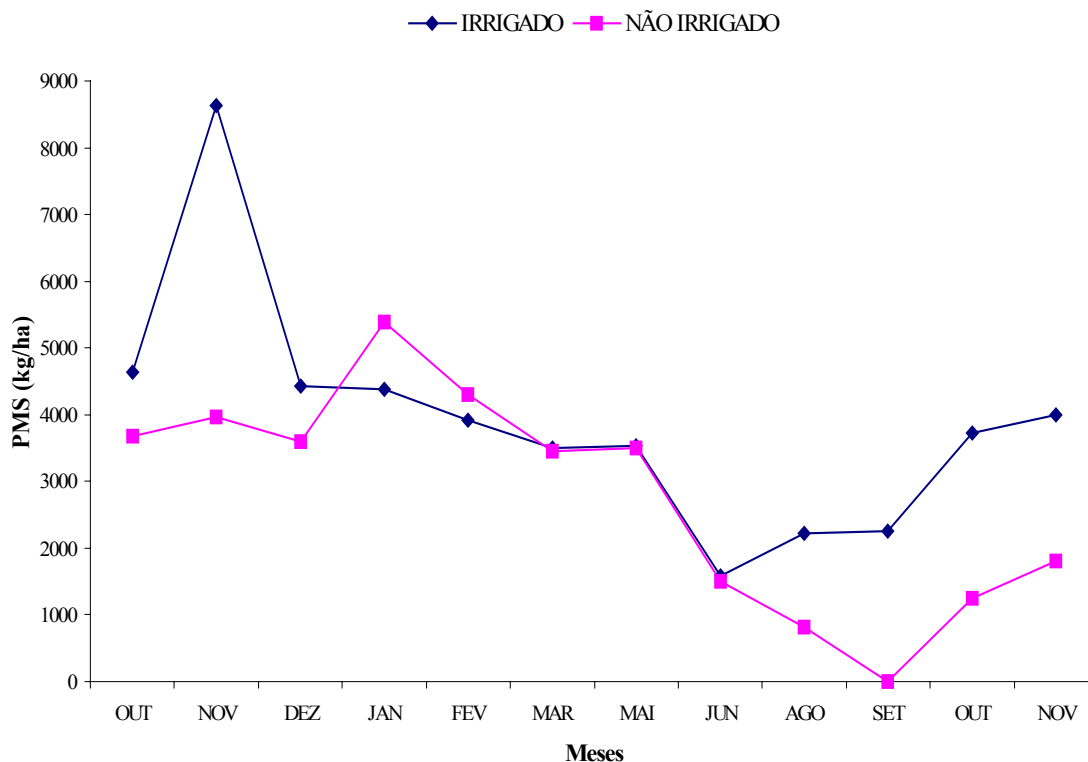


FIGURA 2 – Produção de matéria seca por corte (kg/ha), com aplicação de 75 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro a novembro de 2001. Média de 5 cultivares.

Através das Figuras 1, 2 e 3 observa-se o efeito positivo da irrigação, na PMS, a partir do final do período da seca, quando as temperaturas mínimas começaram a se elevar e o fotoperíodo não era mais limitante, ou seja, foi possível antecipar o início da estação chuvosa, aumentando a PMS a partir do mês de agosto e produzindo em média de 1 a 2 t de MS/ha/corte, na dose de 75 kg de N/ha/corte (Figura 4) e de até 3 t de MS/ha/corte, na dose de 100 kg de N/ha/corte (Figura 7), em relação ao tratamento não irrigado.

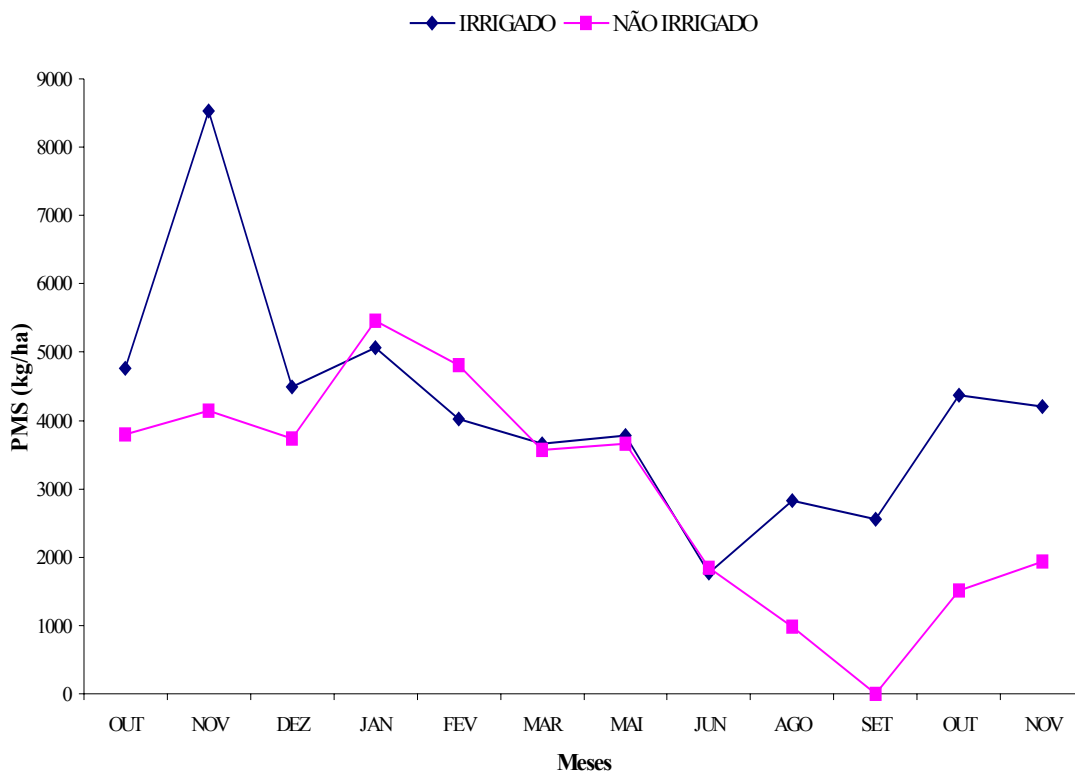


FIGURA 3 – Produção de matéria seca por corte (kg/ha), com aplicação de 100 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001. Média de 5 cultivares.

A partir de janeiro até o corte realizado no mês de junho as produções do tratamento irrigado foram semelhantes ao tratamento não irrigado. No período de dezembro a junho, a precipitação foi maior que a evapotranspiração, ou seja, houve um balanço hídrico positivo (Tabela 3), mantendo a umidade no solo e dando condições ao desenvolvimento das forrageiras. Neste período, observou-se que a taxa de acúmulo de forragem foi semelhante para o tratamento irrigação e para as diferentes doses de N, onde a taxa de acúmulo variou, em média, entre 100 e 150 kg de MS/ha/dia, nos meses de dezembro a fevereiro, de 70 a 125 kg de MS/ha/dia entre março e maio, sendo que em junho a taxa de acúmulo foi inferior a 50 kg de MS/ha/dia (Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9).

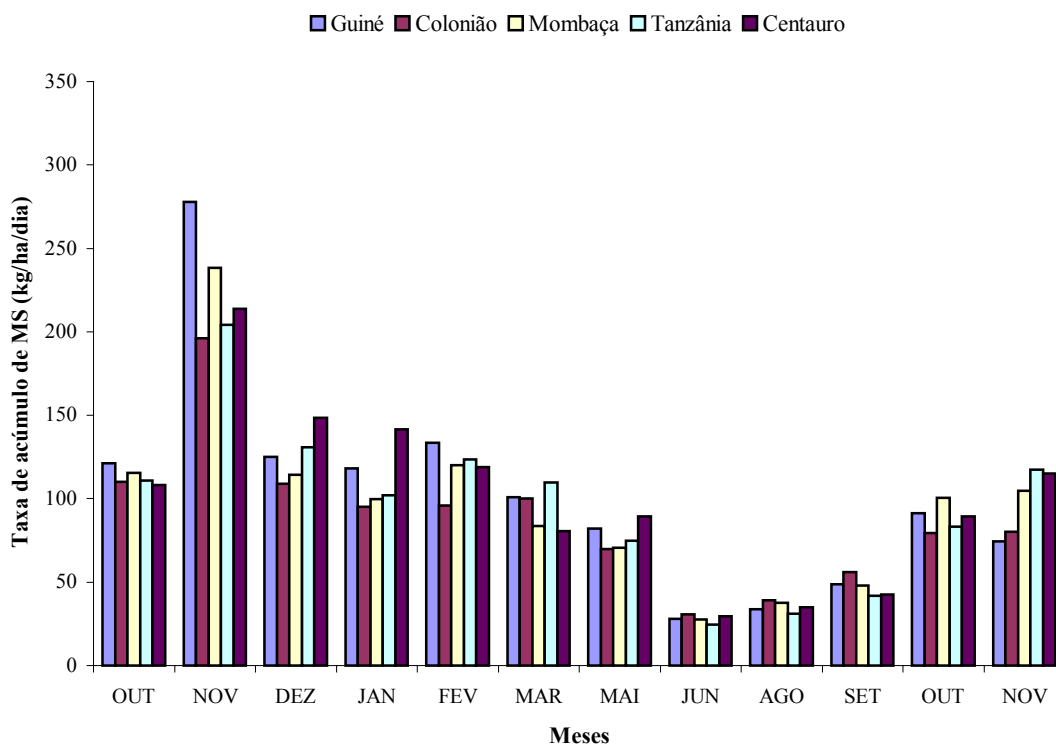


FIGURA 4 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 50 kg de N/ha/corte na presença de irrigação. Média de 4 repetições.

A queda acentuada de PMS, no mês de junho, foi devido à queda da temperatura mínima média registrada que foi de 15,3°C, onde as taxas de acúmulo de forragens obtidas foram de 28,9; 38,6 e de 43,2 kg de MS/ha/dia, para as doses de 50, 75 e 100 kg de N/ha/corte, respectivamente (Apêndice 1). Segundo Aguiar (2001, p.95-116), a temperatura ambiente crítica para o crescimento de forrageiras tropicais está por volta de 15°C.

Após este período, houve um aumento na PMS, nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro, com o aumento da temperatura mínima registrada no período e suprimento de água através da irrigação (Tabela 3). Na ausência de irrigação, houve uma queda progressiva na produção a partir do mês de junho até setembro, onde não se registrou produção. A taxa de acúmulo de forragem observada, neste período, ficou abaixo de 50 kg de MS/ha/dia, enquanto que nos meses anteriores, a taxa de acúmulo variou entre 75 e 150 kg de MS/ha/dia, para as doses de 50 e 75 kg de N/ha/corte (Figuras 5 e 7). A redução na taxa de acúmulo, e conseqüentemente, da produção foi, devido à queda de temperatura, nos meses de maio, junho e julho e o

início do déficit hídrico no mês de julho até setembro, conforme Tabela 3. O aumento na PMS se deu somente no mês de outubro, com o início do período chuvoso.

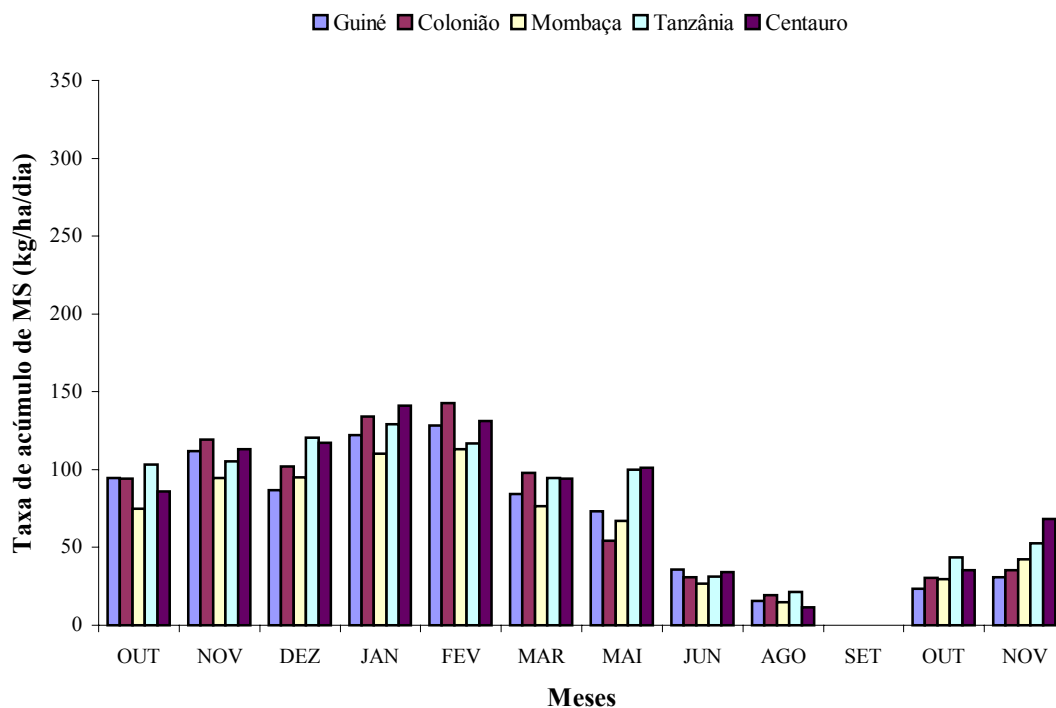


FIGURA 5 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 50 kg de N/ha/corte na ausência de irrigação. Média de 4 repetições.

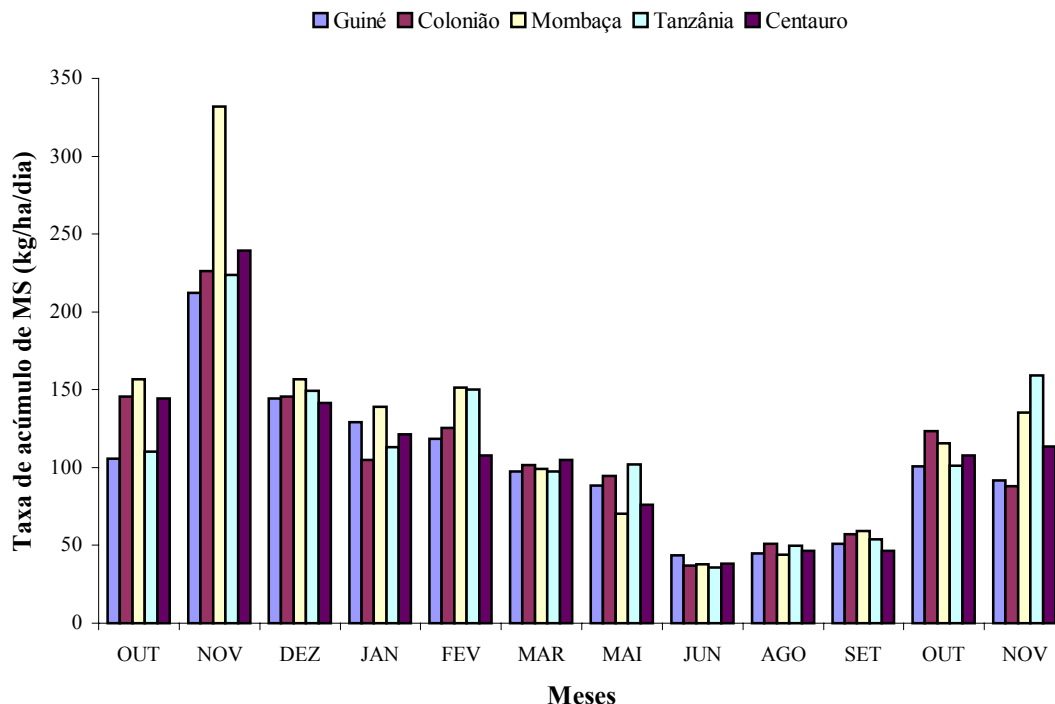


FIGURA 6 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 75 kg de N/ha/corte na presença de irrigação. Média de 4 repetições.

Nas Figuras 6 e 8, observa-se uma superioridade na taxa de acúmulo de forragem do cultivar Mombaça, em relação aos demais cultivares, atingindo uma taxa de acúmulo superior a 300 kg de MS/ha/dia. Isso demonstra que o mesmo respondeu positivamente à irrigação e às doses mais elevadas de nitrogênio, em períodos onde a temperatura e fotoperíodo não foram limitantes ao desenvolvimento. Aguiar et al. (2002a) observaram taxa de acúmulo para o capim Mombaça de 89,0 e 86,9 kg de MS/ha/dia e para o capim Tanzânia de 103,0 e 142,0 kg de MS/ha/dia (AGUIAR et al., 2002b), nos tratamentos com e sem irrigação, respectivamente, adubados com 450 kg de N/ha/ano, no período de novembro a janeiro.

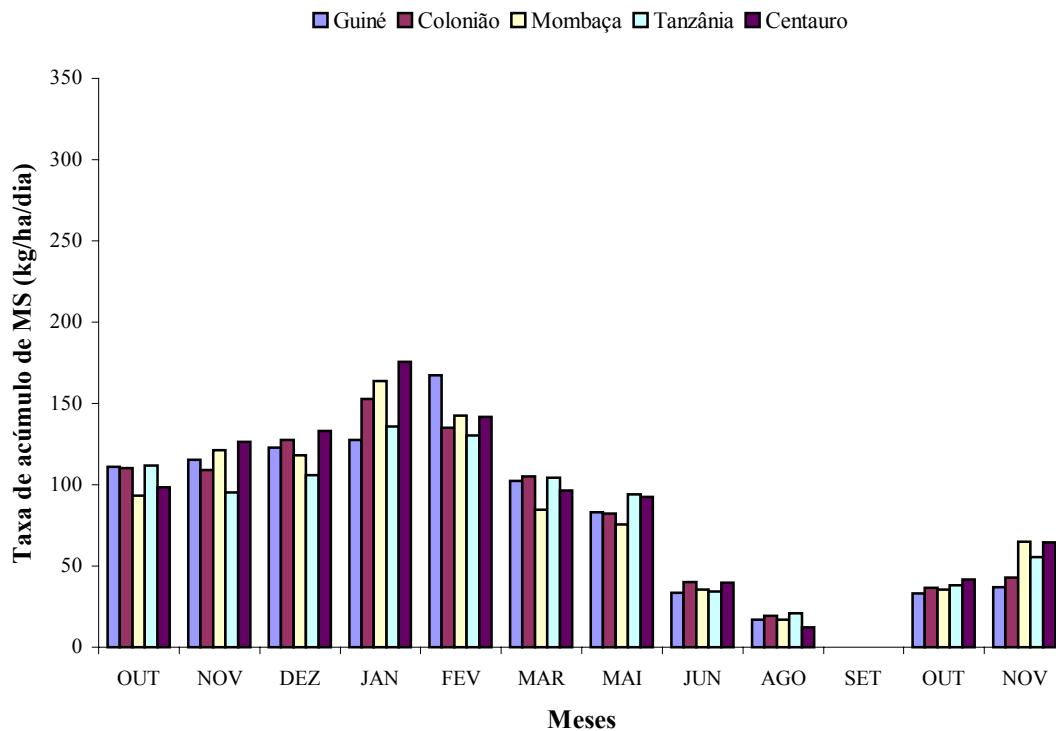


FIGURA 7 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 75 kg de N/ha/corte na ausência de irrigação. Média de 4 repetições.

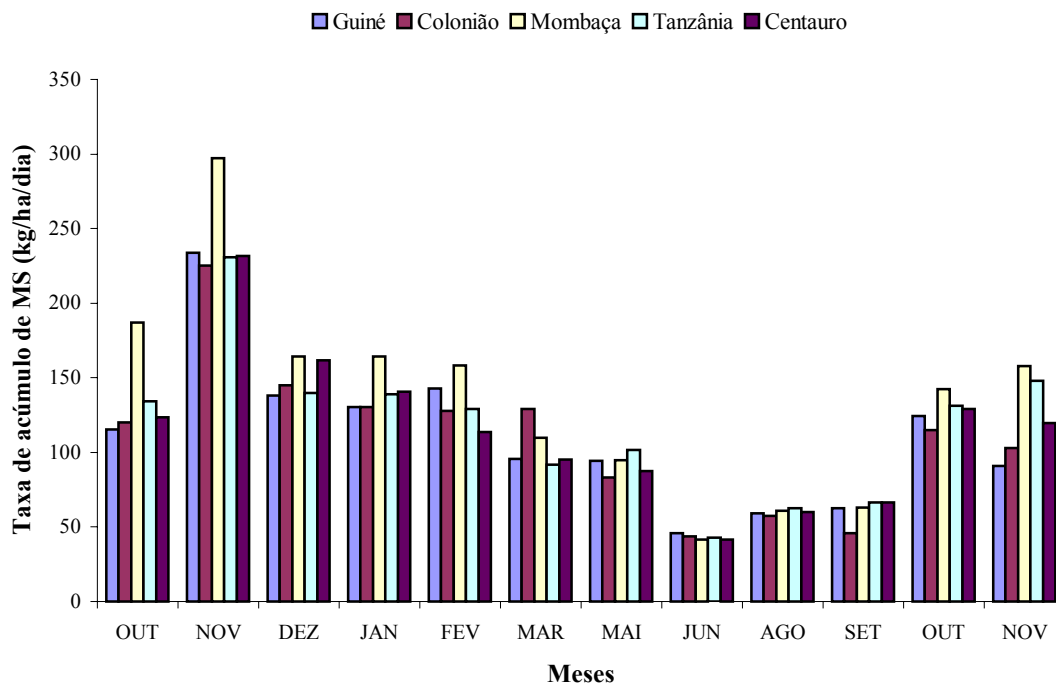


FIGURA 8 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 100 kg de N/ha/corte na presença de irrigação. Média de 4 repetições.

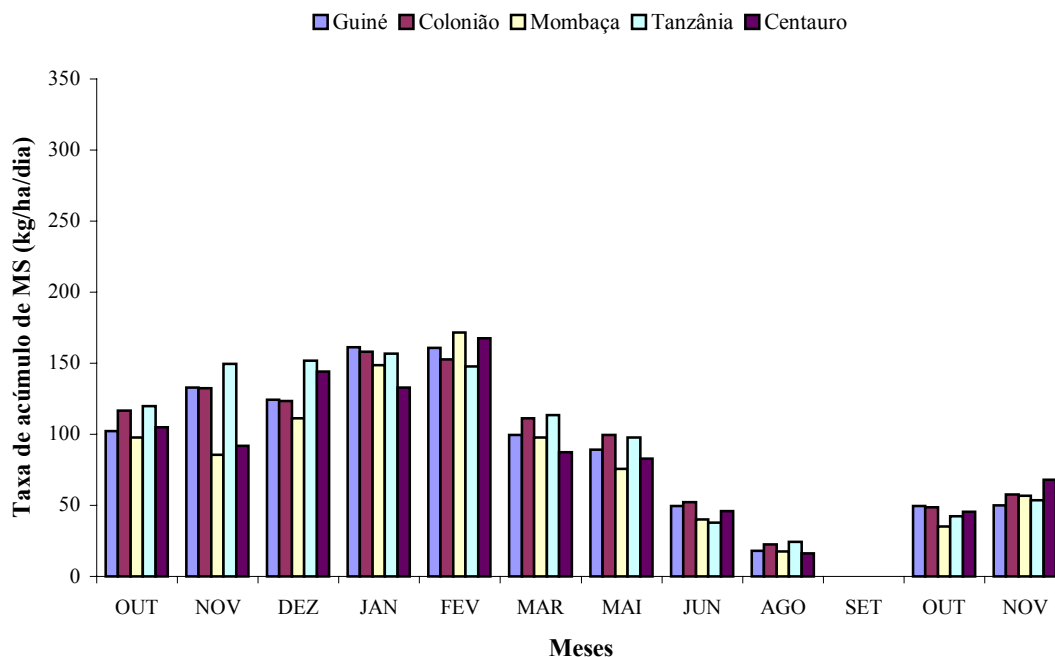


FIGURA 9 - Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os cultivares de *P. maximum*, na dose de 100 kg de N/ha/corte na ausência de irrigação. Média de 4 repetições.

As Figuras 10 e 11 mostram o comportamento da PMS em função das doses de N estudadas, onde se observa que à medida que se aumentaram as doses de N, houve um aumento na PMS. Na presença de irrigação (Figura 10), o corte realizado no mês de novembro apresentou a maior produção, sendo de aproximadamente 8 t de MS/ha para a dose de 50 kg de N/ha/corte, e de 9 t de MS/ha para as doses de 75 e 100 kg de N/ha/corte. As menores produções foram observadas no mês de junho, que oscilaram entre 1 e 2 t de MS/ha. A partir daí, houve um aumento na PMS, devido ao aumento da temperatura mínima e fotoperíodo para as três doses de N.

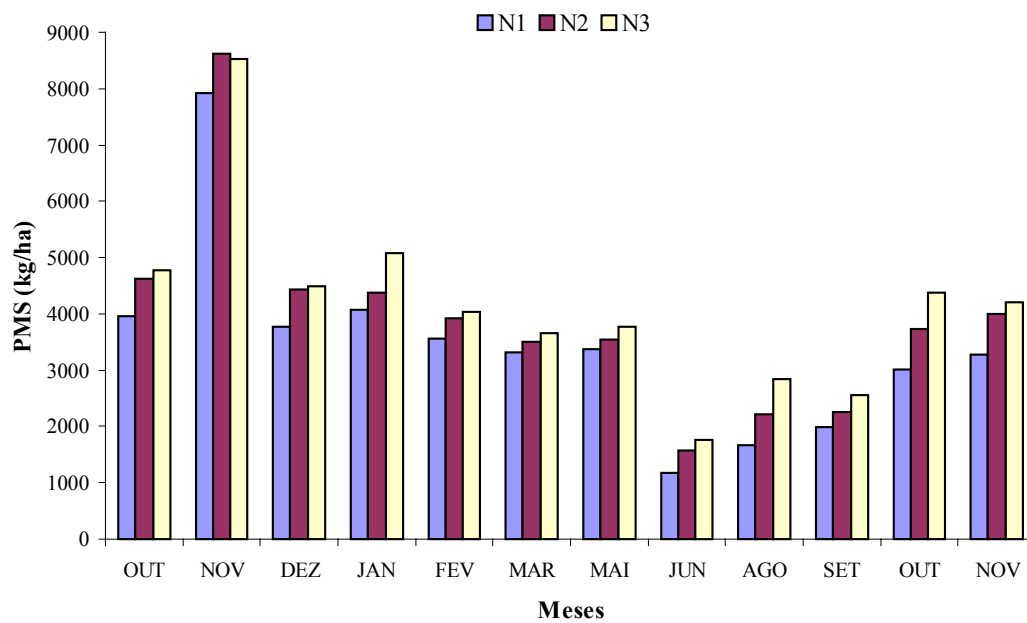


FIGURA 10 - Produção de matéria seca por corte (kg/ha) de cultivares de *Panicum maximum* em função das doses de nitrogênio na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.

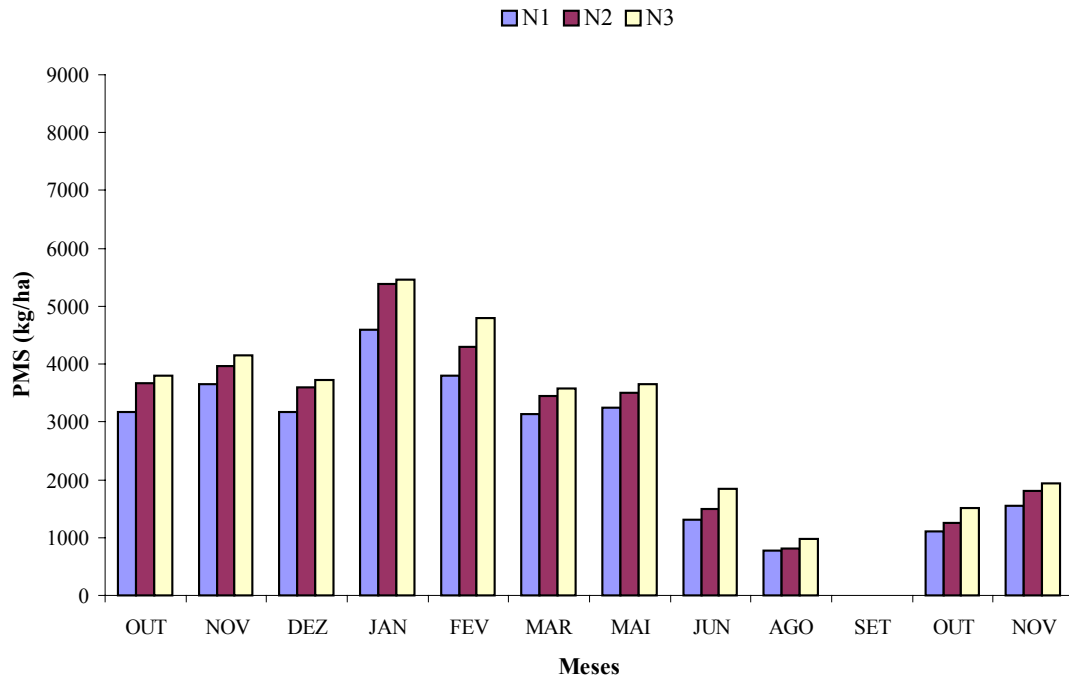


FIGURA 11 - Produção de matéria seca (kg/ha) de cultivares de *Panicum maximum* em função das doses de nitrogênio, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.

Na ausência de irrigação (Figura 11), observou-se que a PMS foi semelhante entre os meses de outubro a maio, onde as produções ficaram entre 3 e 6 t de MS/ha/corte, sendo que no mês de janeiro observou-se a maior produção para as três doses de N estudadas, que ficou entre 4,5 t para a menor dose de N e de 5,5 t de MS/ha para as doses de 75 e 100 kg de N/ha/corte, aproximadamente. Houve uma queda na PMS a partir de junho, até o mês de setembro, onde não se obteve produção. Após este mês, a PMS aumentou, devido ao início do período chuvoso, quando então, as plantas encontraram condições favoráveis para seu desenvolvimento, como temperatura, fotoperíodo e água.

2. Teor de proteína bruta (PB)

Os teores de PB, durante o período das águas, para os diferentes tratamentos estão apresentados na Tabela 8. Quanto ao efeito da irrigação, houve interação com o tratamento cultivares, porém observa-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) no teor protéico da forragem para os cultivares Guiné e Colômbia. No entanto, para os cultivares Mombaça, Tanzânia e Centauro a irrigação proporcionou menores teores de PB ($P < 0,05$), em relação ao tratamento sem irrigação.

Na comparação entre os cultivares, na presença de irrigação, os cultivares Colômbia, Guiné e Tanzânia apresentaram maior teor de PB, sendo que o Centauro não diferiu dos dois últimos cultivares citados. O menor teor de PB foi observado no cultivar Mombaça.

Na ausência de irrigação, o cultivar Mombaça também apresentou menor teor de PB ($P < 0,05$) quando comparado aos demais cultivares, que não apresentaram diferença estatística entre si.

TABELA 8 - Teores de proteína bruta (%), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
Guiné	13,52 AB a	13,78 A a	13,65
Colonião	14,06 A a	14,49 A a	14,28
Mombaça	11,64 C b	12,76 B a	12,20
Tanzânia	13,18 AB b	14,43 A a	13,80
Centauro	13,05 B b	14,68 A a	13,87
MÉDIAS	13,09	14,03	

DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
50	12,10	12,84	12,47 C
75	13,04	14,14	13,57 B
100	14,68	15,11	14,62 A
MÉDIAS	13,09 b	14,03 a	

CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	12,45 AB b	13,20 BC b	15,29 A a	13,65
Colonião	12,69 A c	14,55 A b	15,59 A a	14,28
Mombaça	11,55 B b	12,38 C ab	12,68 B a	12,20
Tanzânia	13,05 A b	13,83 AB ab	14,54 A a	13,80
Centauro	12,60 AB c	13,98 AB b	15,03 A a	13,87
MÉDIAS	12,47	13,57	14,62	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 5,94

O baixo teor de PB do cultivar Mombaça pode ser devido ao seu crescimento vigoroso (Tabela 6), havendo, portanto, um efeito de diluição do nitrogênio na parte área durante o período das águas. Talvez um período de descanso menor, ou seja, número de dias entre cortes menor, proporcionasse um teor de PB maior para o cultivar Mombaça. Segundo Machado et al. (1998, v. 27, p. 1057-1063), as condições climáticas que promovem o maior crescimento podem influenciar na composição química das plantas, pois podem acarretar acúmulo de material morto e maior atividade metabólica convertendo os produtos da fotossíntese em tecidos estruturais, incrementando a parede celular, aumentando fibras e reduzindo os teores protéicos e digestibilidade. Outro fato a ser considerado é a qualidade do pasto disponível que não reflete a qualidade da dieta ingerida, portanto o corte manual é um método que não representa a qualidade da dieta consumida pelos animais, sendo que esses selecionam uma dieta mais protéica, mais digestível e menos fibrosa, independente da variação sazonal ocorrida (Silva et al. citados por MÜLLER, 2000, p. 101).

Para doses de N, na presença ou não de irrigação, não houve interação significativa ($P>0,05$). Em média, a presença de irrigação promoveu menor teor de PB quando comparado ao tratamento sem irrigação. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Capiel e Ashcroft (1972, v. 64, p. 396-398) e Andrade et al.(2002) que concluíram que a irrigação não provocou aumento no teor de PB, sendo que os teores protéicos dos tratamentos não-irrigados foram maiores. De acordo com Botrel et al. citados por Müller (2000, p. 101), pastagens irrigadas podem reduzir em torno de 30% o teor médio de PB quando comparadas às não irrigadas, uma vez que taxas de crescimento mais altas observadas sob condições irrigadas promovem uma diluição dos compostos protéicos na forragem produzida. Porém, os resultados obtidos discordam de Aveiro et al. (1991b, v. 20, p. 348-355), que obtiveram maior teor de PB nos tratamentos irrigados.

Houve interação significativa para cultivares x doses de N. Observa-se que os cultivares Colômbia e Centauro apresentaram comportamento semelhante em relação às doses de N, ou seja, à medida que se aumentaram as doses de N, houve aumento do teor de PB nas forrageiras estudadas. A maior dose de N em estudo, proporcionou maior teor de PB para todos os cultivares, porém para os cultivares Mombaça e Tanzânia, o teor protéico não diferiu ($P>0,05$) da dose de 75 kg de N/ha/corte, e este não diferiu do teor observado, na menor dose de N. No entanto, para o cultivar Guiné, as doses de 75 e 50 kg de N/ha/corte apresentaram teores de PB semelhantes, não havendo diferença significativa entre si ($P>0,05$).

Os cultivares apresentaram comportamento distinto quanto aos níveis de N estudados ($P<0,05$). Na dose de 50 kg de N/ha/corte, os cultivares Colômbia e Tanzânia apresentaram maiores teores de PB (12,69 e 13,05%) e o cultivar Mombaça o menor teor de PB, com 11,55%.

Para a dose de 75 kg de N/ha/corte, os cultivares Colômbia, Tanzânia e Centauro apresentaram maior teor de PB ($P<0,05$) em relação aos demais cultivares. O menor teor foi observado para o cultivar Mombaça.

A adubação com 100 kg de N/ha/corte proporcionou ao cultivar Mombaça o menor teor de PB (12,68%) diferindo estatisticamente ($P<0,05$) dos demais cultivares estudados, e estes não diferiram entre si ($P>0,05$).

Com relação ao N, de maneira geral, à medida que se aumentaram as doses de N aplicadas, os teores de PB elevaram-se.

Na Tabela 9 são apresentados os teores de PB, em %, para os diferentes tratamentos, durante o período da seca.

TABELA 9 - Teores de proteína bruta (%), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS	
	Presença	Ausência		
Guiné	13,05	13,15	13,10 A	
Colonião	15,53	13,44	13,48 A	
Mombaça	13,28	12,77	13,03 A	
Tanzânia	12,72	12,90	12,80 A	
Centauro	13,44	13,53	13,49 A	
MÉDIAS	13,20 a	13,16 a		
DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS	
	Presença	Ausência		
50	11,79	12,02	11,90 C	
75	13,30	12,99	13,14 B	
100	14,53	14,47	14,50 A	
MÉDIAS	13,20 a	13,16 a		
CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	11,74	12,91	14,65	13,10 A
Colonião	11,80	13,85	14,80	13,48 A
Mombaça	11,80	12,91	14,36	13,03 A
Tanzânia	11,76	12,54	14,13	12,80 A
Centauro	12,41	13,50	14,55	13,49 A
MÉDIAS	11,90 c	13,14 b	14,50 a	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 6,56

Não houve interação significativa entre os fatores estudados para o teor protéico, durante o período da seca.

Os cultivares de *P. maximum* apresentaram comportamento semelhante, não diferindo entre si ($P > 0,05$) quanto aos diferentes níveis de N. A irrigação não interferiu no teor de PB dos capins. O mesmo fato foi constatado por Crowder et al. (1960, v. 16, p. 101-113), Andrade (1972, p. 42), Guelfi Filho (1972, p. 77) e Carvalho et al. (1975, v. 10, p. 23-30), onde a irrigação não provocou aumento no teor de PB do capim-elefante.

À medida que se aumentaram as doses de N, houve um aumento ($P < 0,05$) nos teores de PB, que foram, em média, de 11,90; 13,14 e 14,50% para 50, 75 e 100 kg de

N/ha/corte, respectivamente. Marcelino et al. (2002) observaram, em *Brachiaria brizantha*, aumento no teor de PB de 9,9 para 13,4%, no período de maio a setembro e aumento de 11,1 para 15,4% de PB, no período de setembro a janeiro, nas doses de 0 e 360 kg de N/ha, respectivamente.

Os teores de PB obtidos nos períodos das águas e secas são superiores ao observado Müller (2000, p. 101), onde o cv. Mombaça apresentou teor de PB de 8,43%, na primavera e de 4,93%, no inverno com adubação de 30 kg de N/ha/pastejo. Deve ser ressaltado que as doses de N utilizadas no presente trabalho são mais elevadas, o que promoveu teores de PB mais elevados que o trabalho mencionado. Entretanto, os resultados do presente trabalho estão de acordo aos obtidos por diversos autores dentre eles, Pedreira (1973, v. 30, p. 59-145), que observou para o cv. Colônia teor de PB entre 11,3 e 10,35% durante todo o ano, e Cecato et al. (1996, p. 109-111) que citaram teores de 11,09% para o Mombaça cortado aos 35 dias, no período de verão. Mello (2001) observou teores protéicos médios de 11,45% para o cultivar Guiné, 11,81% para o Colônia, 10,68% para o Mombaça, 12,26% para o Tanzânia e de 12,00% para o cultivar Centauro, cortados aos 30 dias, no período de março a maio.

Nas Figuras 12, 13 e 14, observa-se comportamento semelhante quanto ao teor protéico, em relação às doses de N aplicadas. Na presença de irrigação, o menor teor protéico foi observado na maior PMS, que ocorreu no mês de novembro, devido ao efeito de diluição da proteína na parte aérea da planta. Nabinger (1997, p. 15-95) reporta que a concentração de N nas plantas diminui à medida que elas crescem, mesmo com o suprimento de N, devido a maior quantidade de material estrutural e de armazenamento.

O maior teor de PB foi observado na menor PMS ocorrida no mês de junho, onde ocorreu efeito contrário ao da diluição, ou seja, houve concentração da proteína nas folhas. Na dose de 50 kg de N/ha/corte o teor de proteína variou entre 10 e 16% (Figura 12); na dose de 75 kg de N/ha/corte, observou-se teor de proteína entre 11 e 17% (Figura 13) e na dose de 100 kg de N/ha/corte, o teor protéico variou entre 11 e 19% (Figura 14), aproximadamente.

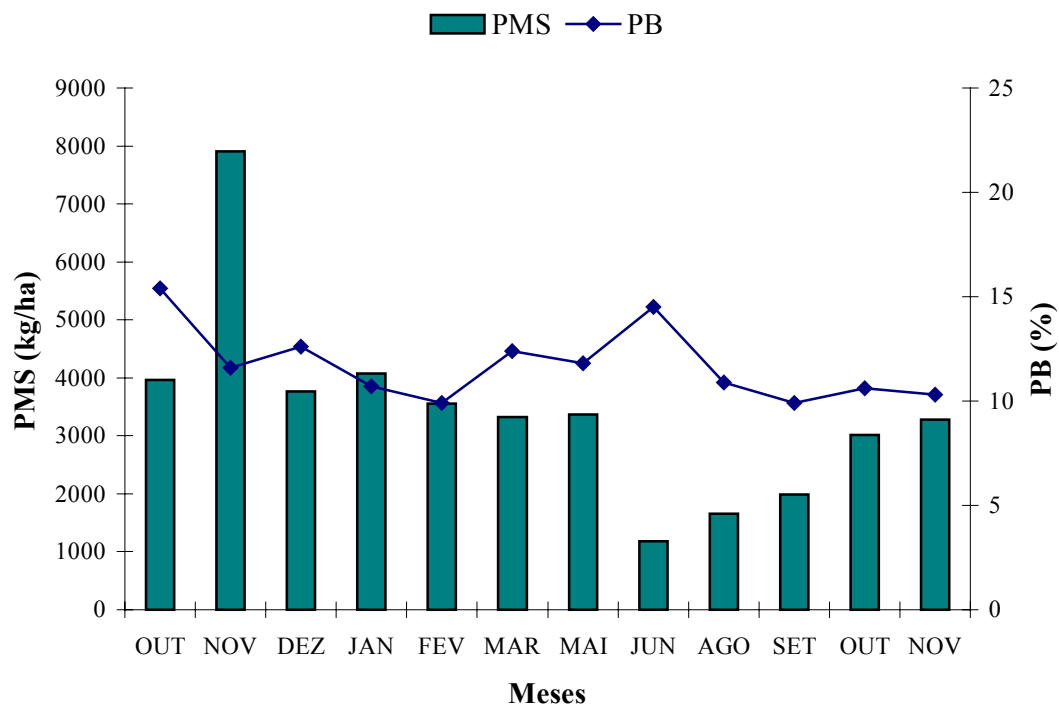


FIGURA 12 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 50 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.

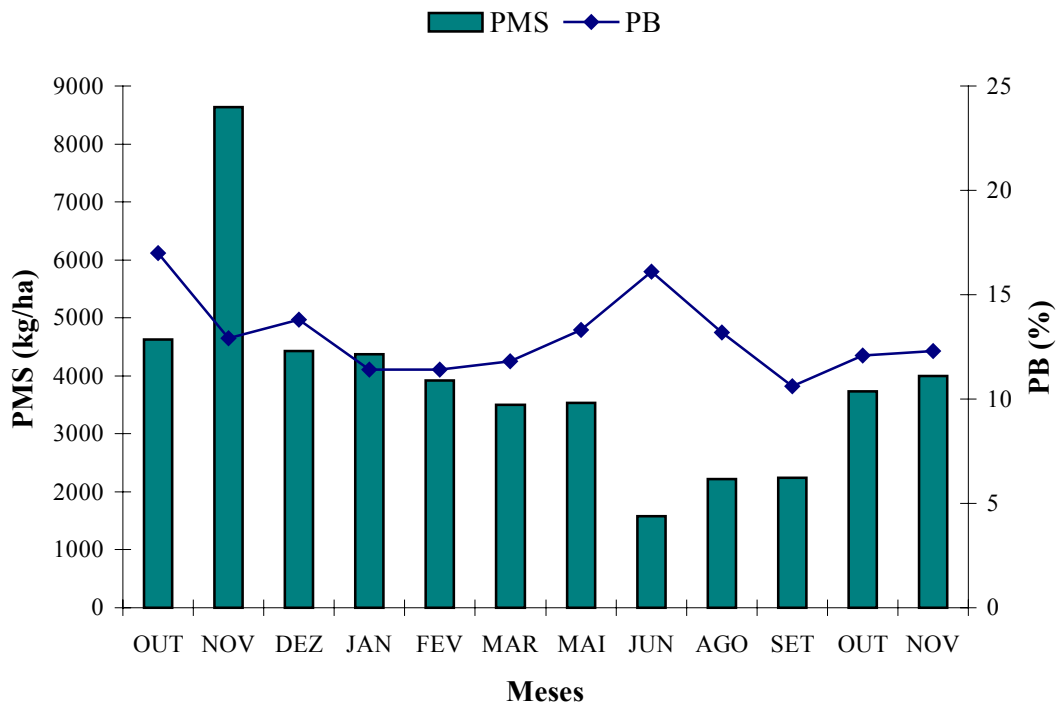


FIGURA 13 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 75 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.

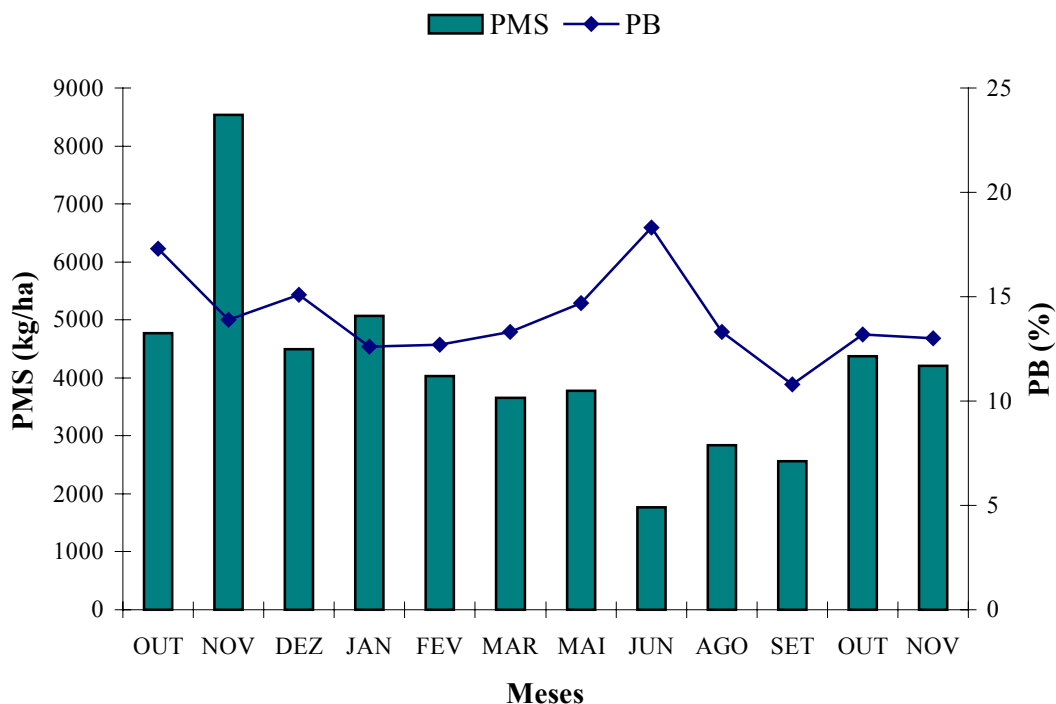


FIGURA 14 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 100 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na presença de irrigação. Média de 5 cultivares.

Na ausência de irrigação (Figuras 15, 16 e 17), também houve comportamento semelhante do teor protéico para as diferentes doses de N. O maior teor de PB foi observado no mês de novembro de 2000, onde foi realizada a adubação para os diferentes tratamentos, porém a chuva ocorreu, somente uma semana antes do corte, provocando desta maneira um acúmulo de proteína nas folhas. No mês de janeiro, a maior PMS resultou no menor teor de PB, ocorrência esperada, devido ao efeito de diluição. A partir do mês de agosto o teor protéico diminuiu, pois de junho em diante não se realizaram mais adubações, devido aos fatores climáticos, sendo retomadas as adubações em outubro de 2001. Em setembro não foi realizado o corte devido ao baixo desenvolvimento das forrageiras, não sendo possível deste modo quantificar a PMS e conseqüentemente o teor de PB.

Nas doses de 50 e 75 kg de N/ha/corte, os teores protéicos variaram entre 9 e 15%, e para a dose de 100 kg de N/ha/corte, o teor de PB variou entre 12,5 e 18%.

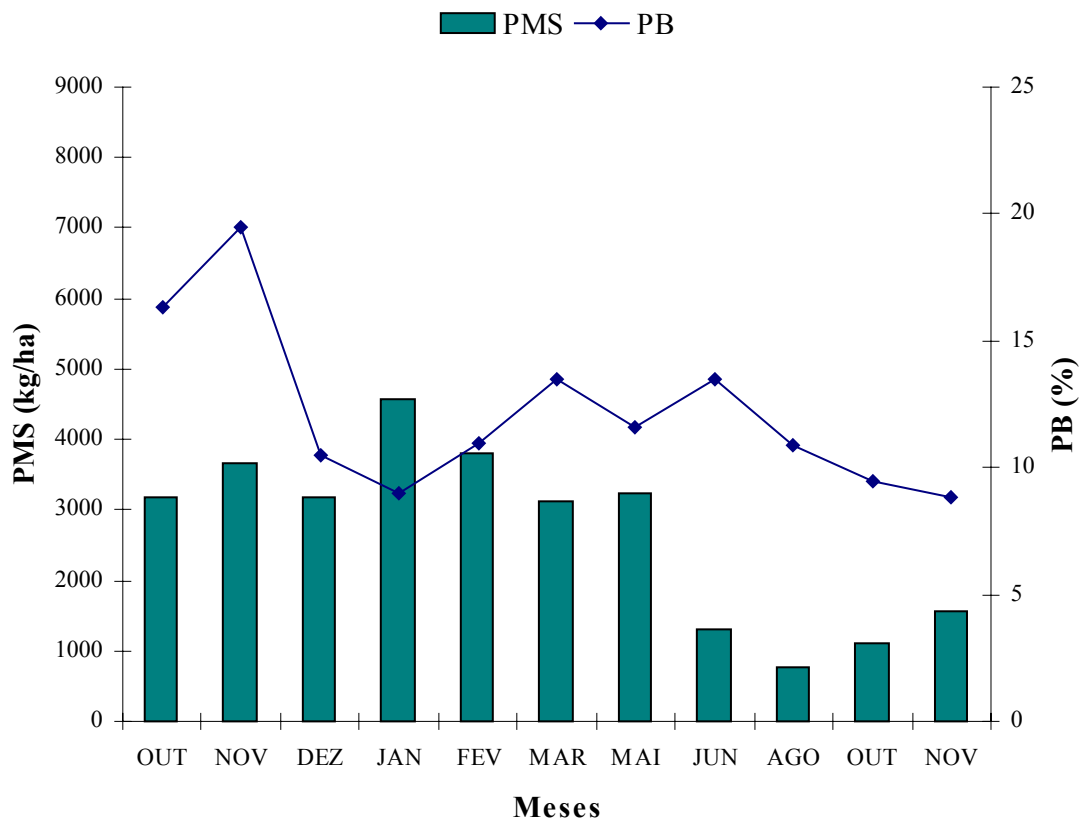


FIGURA 15 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 50 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.

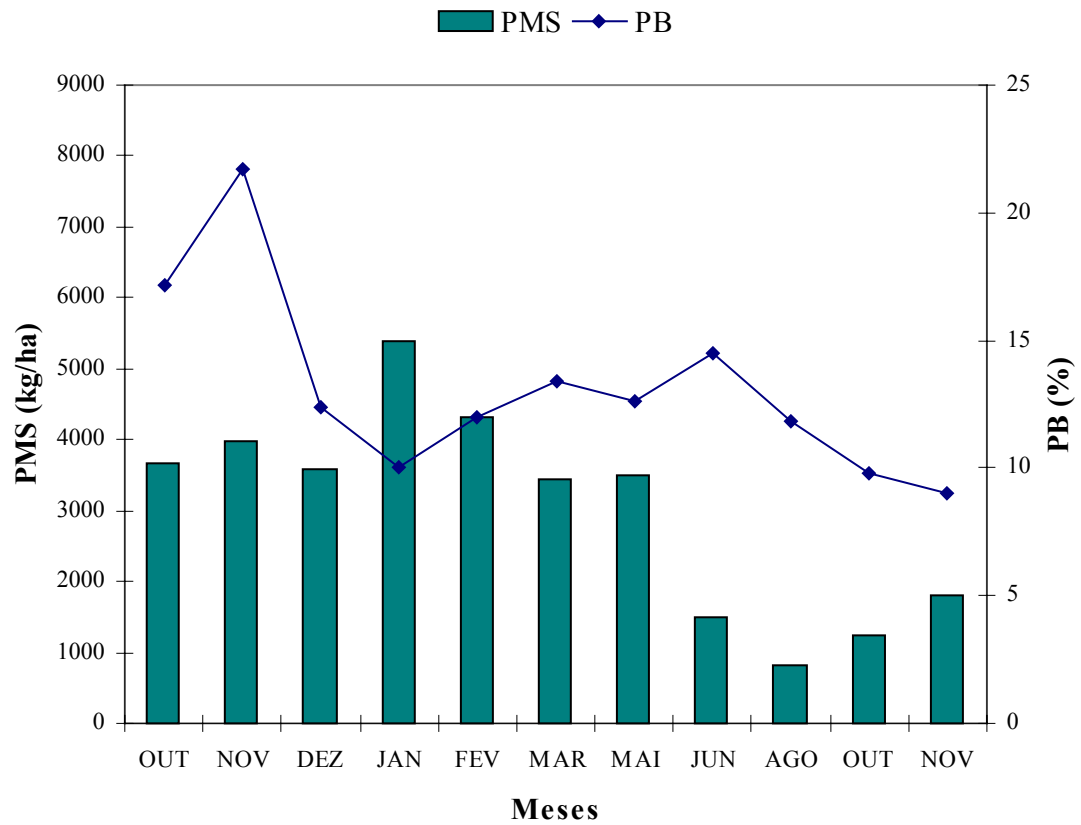


FIGURA 16 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 75 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.

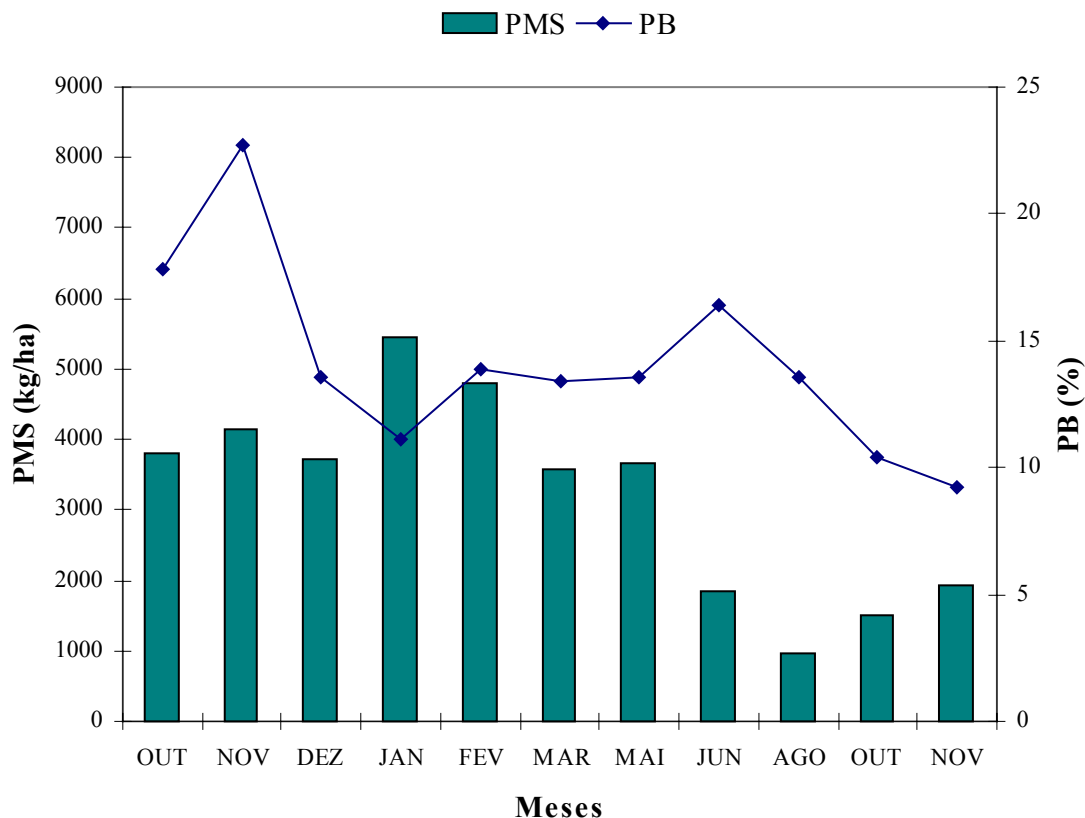


FIGURA 17 - Produção de matéria seca (kg/ha) e teores de proteína bruta (%) por corte, com a aplicação de 100 kg de N/ha após cada corte, no período de outubro de 2000 a novembro de 2001, na ausência de irrigação. Média de 5 cultivares.

3. Produção de proteína bruta

A produção total de proteína bruta, em kg/ha/corte, obtida nos diferentes tratamentos, no período das águas, está apresentada na Tabela 10. Os dados foram calculados pela multiplicação da PMS (kg/ha) pelo teor de PB (%) da forragem para cada tratamento.

Houve interação significativa para os efeitos de irrigação x cultivares e cultivares x doses de nitrogênio.

A irrigação não influenciou ($P > 0,05$) a produção de PB para os cultivares Colômbio, Tanzânia e Centauro. Apenas os cultivares Guiné e Mombaça apresentaram maior produção de PB na presença de irrigação que foi de 638,68 e 622,48 kg de PB/ha, contra 579,26 e 473,34 kg de PB/ha sem irrigação, respectivamente. Mais uma vez

observou-se a importância da irrigação para o cultivar Mombaça que proporcionou uma produção de PB 31,5% superior ao tratamento sem irrigação.

TABELA 10 - Produção de proteína bruta (kg/ha), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
Guiné	638,68 A a	579,26 A b	608,97
Colonião	650,68 A a	619,59 A a	635,14
Mombaça	622,48 A a	473,34 B b	547,91
Tanzânia	603,65 A a	578,10 A a	590,88
Centauro	611,65 A a	575,23 A a	593,44
MÉDIAS	625,43	565,10	

DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
50	531,77	470,50	501,14 C
75	638,98	577,13	608,05 B
100	705,54	647,68	676,61 A
MÉDIAS	625,43 a	565,10 b	

CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	547,49 A b	574,79 A b	704,64 AB a	608,97
Colonião	511,80 AB b	659,00 A a	734,61 A a	635,14
Mombaça	422,79 B b	610,40 A a	610,54 B a	547,91
Tanzânia	513,34 AB b	572,91 A b	686,38 AB a	590,88
Centauro	510,16 AB b	623,03 A a	647,03 AB a	593,44
MÉDIAS	501,14	608,05	676,61	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 11,85

Na presença de irrigação, os cultivares apresentaram produções de PB semelhantes, não apresentando diferença estatística ($P > 0,05$), diferente dos resultados obtidos com relação ao teor de PB (Tabela 8), quando os cultivares apresentaram diferenças e o cultivar Mombaça obteve o menor teor de 11,64%. Apesar disso observou-se que o mesmo cultivar apresentou produção de PB numericamente superior aos cultivares Tanzânia e Centauro, porém sem diferença estatística.

Na ausência de irrigação, o cultivar Mombaça apresentou a menor produção de PB com 473,34 kg de PB/ha, enquanto que os demais cultivares não diferiram entre si. O mesmo resultado foi obtido com relação ao teor de PB, para este cultivar, conforme Tabela 8.

Não houve interação significativa para irrigação x doses de N. À medida que se elevaram as doses de N, aumentaram-se as produções de PB que foram de 501,14; 608,05 e 676,61 kg de PB/ha/corte para as doses de 50, 75 e 100 kg de N/ha corte. A irrigação proporcionou um aumento de 11,7% na produção de PB em relação ao tratamento sem irrigação.

Os cultivares Guiné e Tanzânia apresentaram comportamento semelhante ($P < 0,05$) quanto às doses de N estudadas, apresentando maiores produções PB na dose de 100 kg de N/ha/corte, que foram de 704,64 e 686,38 kg de PB/ha/corte, respectivamente. As maiores produções de PB para os cultivares Colômbio, Mombaça e Centauro foram obtidas nas doses de 100 e 75 kg de N/ha/corte que não diferiram estatisticamente entre si ($P > 0,05$).

Na dose de 50 kg de N/ha/corte, o cultivar Guiné apresentou a maior produção de PB (547,49 kg de PB/ha/corte), enquanto que o Mombaça apresentou a menor produção (422,79 kg de PB/ha/corte). Não se observou diferença estatística ($P > 0,05$) para os diferentes cultivares quando se utilizou a dose de 75 kg de N/ha/corte. Para a dose de 100 kg de N/ha/corte, o cultivar Colômbio apresentou a maior produção de PB que foi de 734,61 kg de PB/ha e o cultivar Mombaça a menor produção com 610,54 kg de PB/ha, enquanto que os demais cultivares não diferiram entre si ($P > 0,05$).

A produção de PB durante o período da seca, para os diferentes tratamentos, está apresentada na Tabela 11. Observou-se uma queda acentuada na produção de PB quando comparada ao período das águas, devido à queda na PMS neste período, já que os teores de PB mantiveram-se próximos entre os dois períodos.

Houve interação significativa apenas para os tratamentos irrigação x doses de N. Observou-se que a irrigação promoveu um aumento na produção de PB ($P < 0,05$) para as diferentes doses de N, em relação ao tratamento sem irrigação. Tanto na presença quanto na ausência de irrigação, as produções de PB aumentaram à medida que se aumentaram as doses de N, apresentando valores equivalentes a 155,01; 209,51 e 260,65 kg de PB/ha/corte e 128,68; 151,47 e 187,49 kg de PB/ha/corte, respectivamente.

Os cultivares apresentaram produções de PB semelhantes ($P > 0,05$) em relação às diferentes doses de N, assim como na presença ou ausência de irrigação.

À medida que se elevaram as doses de N, aumentaram-se as produções de PB que foram de 141,84; 180,49 e 224,07 kg de PB/ha/corte, para as doses de 50, 75 e 100 kg de N/ha/corte.

TABELA 11 - Produção de proteína bruta (kg/ha), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO			MÉDIAS
	Presença		Ausência	
Guiné	211,24		157,92	184,58 A
Colonião	212,17		162,26	187,21 A
Mombaça	204,58		131,90	168,24 A
Tanzânia	206,83		162,28	184,55 A
Centauro	207,12		165,04	186,08 A
MÉDIAS	208,39 a		155,88 b	
DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO			MÉDIAS
	Presença		Ausência	
50	155,01 C a		128,68 C b	141,84
75	209,51 B a		151,47 B b	180,49
100	260,65 A a		187,49 A b	224,07
MÉDIAS	208,39		155,88	
CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	141,74	177,14	234,86	184,58 A
Colonião	133,85	197,85	229,94	187,21 A
Mombaça	130,35	164,30	210,08	168,24 A
Tanzânia	144,69	180,76	228,20	184,55 A
Centauro	158,58	182,39	217,28	186,08 A
MÉDIAS	141,84 c	180,49 b	224,07 a	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 15,34

No período da seca, a irrigação proporcionou um incremento médio na produção de PB em torno de 33,7%, em relação ao tratamento sem irrigação. O incremento na produção de PB em consequência da irrigação também foi observado por Aveiro et al. (1991b, v. 20, p. 348-355), que obtiveram incremento de 47,1% na produção de PB de capim-elefante, em relação ao tratamento sem irrigação, no período de março a dezembro.

4. Teor de fibra em detergente neutro (FDN)

Na Tabela 12 são apresentados os teores de FDN, em %, durante o período das águas, para os diferentes tratamentos.

TABELA 12 - Teores de FDN (%), durante o período das águas (outubro de 2000 a março de 2001), para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO			MÉDIAS
	Presença	Ausência		
Guiné	71,73 AB a	70,55 BC b		71,14
Colonião	71,18 B a	70,18 C b		70,68
Mombaça	72,53 A a	72,21 A a		72,37
Tanzânia	71,83 AB a	71,81 A a		71,82
Centauro	71,47 B a	71,35 AB a		71,41
MÉDIAS	71,75	71,22		
DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO			MÉDIAS
	Presença	Ausência		
50	72,05	71,35		71,70 A
75	71,87	71,38		71,62 A
100	71,33	70,93		71,13 B
MÉDIAS	71,75 a	71,22 b		
CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	71,24	71,29	70,90	71,14 CD
Colonião	71,07	70,87	70,12	70,68 D
Mombaça	72,22	72,44	72,46	72,37 A
Tanzânia	72,09	71,79	71,58	71,82 AB
Centauro	71,89	71,75	70,59	71,41 BC
MÉDIAS	71,70 a	71,62 a	71,13 b	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 1,11

Os cultivares diferiram quanto à presença ou não de irrigação ($P < 0,05$), onde a presença de irrigação aumentou o teor de FDN para os cultivares Guiné e Colonião que foi de 71,73 e 71,18% contra 70,55 e 70,18% na ausência de irrigação, respectivamente. Os demais cultivares, em estudo, não apresentaram diferença ($P > 0,05$) no teor de FDN para o tratamento irrigação.

Na presença de irrigação o cultivar Mombaça apresentou o maior teor de FDN (72,53%) que diferiu ($P < 0,05$) dos cultivares Centauro (71,47%) e Colonião (71,18%). Na ausência de irrigação, o menor teor de FDN foi observado para o cultivar Colonião que, não diferiu estatisticamente ($P > 0,05$) do cultivar Guiné e do Centauro, com teores

de FDN de 70,18; 70,55 e 71,35%, respectivamente. Os maiores teores foram observados para os cultivares Mombaça (72,21%) e Tanzânia (71,81%). A irrigação promoveu um incremento ($P < 0,05$) no teor de FDN, que foi de 71,75% contra 71,22% sem irrigação. O mesmo fato foi observado por Andrade et al. (2002) com apim-elefante, quando ocorreu um aumento do teor de FDN de 66,3 para 70,6% com e sem irrigação, respectivamente, no período agosto a dezembro.

Com relação às doses de N, a dose de 100 kg de N/ha/corte proporcionou o menor teor de FDN ($P < 0,05$) quando comparada às doses de 50 e 75 kg de N/ha/corte que não diferiram entre si. Marcelino et al. (2002), trabalhando com *Brachiaria brizantha* sob diferentes tensões hídricas, observaram redução no teor de FDN à medida que aumentaram as doses de N, que foram, em média, de 66,1 e 63,0%, nas doses de 0 e 360 kg de N/ha, no período de setembro a janeiro. Enquanto que Andrade et al. (2002) não observaram mudanças nos teores de FDN para diferentes doses de N, em capim-elefante.

Os teores de FDN durante o período da seca, para os diferentes tratamentos estão apresentados na Tabela 13.

Os cultivares apresentaram comportamento distinto ($P < 0,05$) quanto ao teor de FDN, na presença irrigação. Observou-se maior teor de FDN para o cultivar Colômbia irrigado, em relação ao tratamento sem irrigação, 71,06 e 70,25%, respectivamente. Enquanto o cultivar Tanzânia apresentou menor teor de FDN na presença de irrigação, de 69,97%, e de 70,68%, na ausência de irrigação.

Na presença de irrigação, o cultivar Colômbia apresentou maior teor de FDN, seguido pelo cultivar Guiné com teores de 71,06 e 70,43% de FDN, respectivamente. Entretanto, os demais cultivares apresentaram os menores teores de FDN, não apresentaram diferenças entre si ($P > 0,05$). Na ausência de irrigação, observou-se maiores teores de FDN para os cultivares Tanzânia (70,68%) e Colômbia (70,25%) e o cultivar Centauro apresentou o menor teor, de 69,28%.

TABELA 13 - Teor de FDN (%), durante o período da seca (maio a setembro de 2001), para os diferentes tratamentos.

CULTIVARES	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
Guiné	70,43 AB a	70,13 AB a	70,23
Colonião	71,06 A a	70,25 A b	70,65
Mombaça	69,74 B a	69,92 AB a	69,83
Tanzânia	69,97 B b	70,68 A a	70,32
Centauro	69,87 B a	69,28 B a	69,57
MÉDIAS	70,21	70,05	

DOSES DE N (kg N/ha/corte)	IRRIGAÇÃO		MÉDIAS
	Presença	Ausência	
50	70,26	70,24	70,25 AB
75	70,34	70,29	70,31 A
100	70,05	69,62	69,83 B
MÉDIAS	70,21 a	70,05 a	

CULTIVARES	DOSES DE NITROGÊNIO (kg N/ha/corte)			MÉDIAS
	50	75	100	
Guiné	70,64	70,53	69,68	70,23 AB
Colonião	70,49	71,10	70,38	70,65 A
Mombaça	70,04	69,61	69,84	69,83 BC
Tanzânia	70,38	70,46	70,13	70,32 AB
Centauro	69,71	69,85	69,15	69,57 C
MÉDIAS	70,25 ab	70,31 a	69,83 b	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV = 1,14

Não se observou efeito da irrigação ($P > 0,05$) no teor de FDN, ou seja, os teores foram semelhantes tanto na presença quanto na ausência de irrigação.

O cultivar Colonião apresentou o maior teor de FDN (70,65%), e o cultivar Centauro apresentou o menor teor médio, com 69,57%, enquanto que os demais cultivares não diferiram entre si ($P > 0,05$). Com relação às doses de N, 100 kg de N/ha/corte proporcionaram o menor teor de FDN (69,83%), enquanto que a dose de 75 kg de N/ha/corte, o maior teor de FDN (70,31%), porém a dose de 50 kg de N/ha/corte não diferiu das doses citadas ($P > 0,05$). O teor médio de FDN obtido na dose de 50 kg de N/ha/corte (70,25%) está próximo ao observado por Mello (2001, p. 53), que encontrou 71,30% para os mesmos cultivares do presente estudo e na mesma dose de nitrogênio, mas cortados aos 40 dias.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente trabalho, concluiu-se que:

- A irrigação proporcionou maior produção de matéria seca, independentemente do cultivar, principalmente quando se aplicaram doses mais elevadas de N.
- Dentre os cultivares, o Mombaça mostrou-se mais exigente em nitrogênio e água.
- Embora a irrigação tenha proporcionado aumento na PMS, a partir de agosto, este fato não foi suficiente para eliminar o efeito da estacionalidade de produção.
- Por outro lado, o aumento na PMS com a irrigação determinou na diluição dos nutrientes e na aceleração da fase vegetativa de todos os cultivares estudados.
- A adubação com 100 kg de N/ha/corte proporcionou teor protéico mais elevado, menor teor de FDN e maior produção de PB, principalmente na presença de irrigação.
- A irrigação deve ser utilizada, no verão em períodos de estiagem, e especialmente, no final da seca quando a temperatura começa a se elevar e o fotoperíodo não é mais limitante, podendo deste modo antecipar a estação de crescimento das forrageiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J.J.S. Produção de leite a pasto. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM PASTAGEM, 1989, Cascavel. **Anais...** Cascavel: OCEPAR, 1989. p. 233-63.

AGUIAR, A.P.A. Benefícios e utilização da irrigação de pastagens para gado de corte. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 2., 2001, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p. 95-116.

AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; REIS, G.S. dos. Avaliação de características de crescimento e produção do capim Tanzânia *Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia-1 sob condições irrigadas e em sequeiro em ambiente de cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...** Recife: SBZ, 2002a. CD-ROM.

AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; SILVA, A.M. da. Avaliação de características de crescimento e produção do capim Mombaça *Panicum maximum* Jacq. cv Mombaça sob condições irrigadas e em sequeiro em ambiente de cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...** Recife: SBZ, 2002b. CD-ROM.

ALENCAR, C.B. de. Água abençoada. **DBO Rural**, v. 17, n. 220, p. 44-52, fev. 1999.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; 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. 384-92. 1986.

ANDRADE, J.M. de S. **Efeito das adubações química e orgânica sobre o valor nutritivo do capim-elefante “Mineiro” (*Pennisetum purpureum* Schum.) em latossolo roxo distrófico do município de Ituiutaba, Minas Gerais.** 1972. 42 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ANDRADE, A.C.; da FONSECA, D.M.; LOPES, R.S. Disponibilidade de matéria seca e composição química do capim-elefante *Napier* sob adubação e irrigação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

ARONOVICH, S. O capim colônião e outros cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.): Introdução e Evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 1-20.

ARONOVICH, S; ROCHA, G.L. Gramíneas e leguminosas forrageiras de importância no Brasil Central Pecuário. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, p. 139, 1985.

ARRUDA, Z.J. de A. A pecuária bovina de corte no Brasil e resultados econômicos de sistemas alternativos de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 259-273.

AVEIRO, A.R.; SIEWERDT, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Capim-elefante: efeitos da irrigação e das adubações mineral e orgânica. I. Teor e produção total de matéria seca. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 339-347, 1991a.

AVEIRO, A.R.; SIEWERDT, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Capim-elefante: efeitos da irrigação e das adubações mineral e orgânica. II. Teor e produção total de proteína bruta. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 348-355, 1991b.

BEGG, J.E.; TURNER, N.C. Crop water deficits. **Advances in Agronomy**, v. 28, p. 161-212, 1976.

BENEDETTI, E.; COLMANETTI, A.L.; DEMETRIO, R.A. Produção e composição bromatológica do capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado em solo de cerrado. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 123-128, 2001.

BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and fodder plants**. London: Longman, 1977. 475 p.

BOIN, C. Produção animal em pastos adubados. In: **Calagem e adubação de pastagens**, Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.383-459.

BRYAN, W.W.; SHARPE, J.P. The effect of urea and cutting treatments on the production of Pangola grass in southeastern Queensland. **Aust. J. Exp. Agr. Anim. Hub.**, n. 5, p. 433-441, 1965.

BURKART, A. Evolution of grasses and grassland in South America. **Taxon**, Utrecht, v. 24, n. 1, p. 53-66, 1975.

CAPIEL, M.; ASHCROFT, G.L. Effect of irrigation, harvest interval and nitrogen on the yield and nutrient composition of Napier-grass (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Agronomy Journal**, Madison, v. 64, n. 3, p. 396-398, 1972.

CARVALHO, M.P.; MELLO, L.M.M. **Classificação da capacidade de uso da terra do antigo pomar da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS/UNESP**. Ilha Solteira: UNESP/FEIS, 1989. 46p.

CARVALHO, S.R.; da SILVA, A.T.; COSTA F.A.; SOUTO S.M.; LUCAS E.D. Influência da irrigação e da adubação em dois cultivares de capim-elefante (*Pennisetum*

purpureum Schum.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.10, n.4, p.23-30, 1975.

CECATO, U.; BARBOSA, M.A.A.F.; SAKAGUTI, E.S.; DAMASCENO, J.C.; SUZUKI, E; MEURER, F. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.109-111.

COOK, B.G.; MULDER, J.C. Responses of nine tropical grasses to nitrogen fertilizer under rain-grown conditions in south-eastern Queensland. I. Seasonal dry matter productivity. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v. 24, n. 126, p. 410-411, 1984.

CORRÊA, L. de A. Produção intensiva de carne a pasto. In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 3., 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997. p. 99-105.

CORRÊA, L. de A. Produção de gado de corte em pastagens adubadas. In: SIMPÓSIO GOIÂNICO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. **Anais...**Goiânia, 1999. p.81-94.

CORSI, M. Parâmetros para intensificar o uso das pastagens. In: _____. **Bovinocultura de corte – Fundamentos da Exploração Racional**. 2 ed. Piracicaba. FEALQ, 1993. p. 209-231.

CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOS, P.M. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de brachiaria. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 249-266.

CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p87-116.

COSTA, C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Variação na estrutura da vegetação de duas cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (Colônia e Tobiata). Composição em proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 12, p.1659-167, 1992.

CRESPO, G. Variation in the response of tropical pastures to nitrogenous fertilizers throught the year. III. Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.) with irrigation. **Cuban Journal Agricultural Science**, Havana, v. 20, n. 1, p.78-81, 1986.

CROWDER, L.V; RICHARDSON, O.L.; MACCORMACK, A. Producción de forraje de varias especies de gramíneas adaptadas a las condiciones del clima cálido de Colombia. **Agron. Trop.**, v. 16, n. 2, p.101-113, 1960.

DIAS FILHO, M.B.; CORSI, M.; CUSATO, S. Respostas morfofisiológicas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tobiata ao estresse hídrico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 7, p. 893-898, 1989.

EUCLIDES, V.P.B. Limitações nutricionais e manejo de algumas forrageiras tropicais de Brasil Central. In: CURSO SOBRE PASTAGENS PARA SEMENTEIROS. EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande, 1993. p. 13-30.

FAVORETTO, V. **Efeito de diferentes freqüências de corte e níveis de aplicação de nitrogênio sobre a utilização de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) para pastejo e fenação.** 1981. 81 f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A.; TUPINAMBÁ, C.F. Estudo do nitrogênio na produção e composição bromatológica do capim-colonião e seus aspectos econômicos. **Científica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 71-78, 1988.

GHISI, O.M.; ALMEIDA, A.R.P.; ALCÂNTARA, V.B.G. Avaliação agrônômica de seis cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob três níveis de adubação. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 46, n. 1, p. 1-15, 1989.

GUELFILHO, H. **Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.).** 1972. 77 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

HERLING, V.R.; RODRIGUES, L.R.A.; NOGUEIRA FILHO, J.M.C. Efeitos de níveis de nitrogênio sobre os cultivares colonião e centenário (*Panicum maximum* Jacq.). I. Características fisiológicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 71-73.

HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F.; BUZETTI, S. **Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira.** Ilha Solteira, UNESP/FEIS/Área de Hidráulica e Irrigação, 1995. 45 p. (Série irrigação, 1).

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 21-58.

KLAPP, E **Prado e Pastagens.** 4.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 871 p.

KRAMER, P. **Water relations of plants.** New York: Academic Press, 1983, 489 p.

LEVITT, J. **Responses of plants to environmental stresses. Water, radiation, salt and other stresses.** New York: Academic Press, v. 2, 1980. 607 p.

LITTLE, S.; VICENTE, K.; ABRUNA, F. Yield and protein content of irrigated Napier grass, Guinea Grass and Pangola grass affected by nitrogen fertilization. **Agronomy Journal**, Madison, n. 51, p. 111-113, 1959.

MACHADO, A.O. et al. Avaliação da composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 1057-1063, 1998.

MARCELINO, K.R.A.; LEITE, G.G.; VILELA, L. Efeito da adubação nitrogenada e da irrigação sobre a produtividade e índice de área foliar de duas gramíneas no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 230-231.

MARCELINO, K.R.A.; LEITE, G.G.; VILELA, L. Influência de nitrogênio e tesões hídricas sobre o valor nutritivo de Marandu (*Brachiaria brizantha*) cultivado no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

McCOSKER, T.H.; TEITZEL, J.K. A review of guinea grass (*Panicum maximum*) for the wet tropics of Australia. **Tropical Grassland**, Queensland, v. 9, n. 3, p. 177-190. 1975.

MELLO, S.Q.S. **Produção e valor nutritivo de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. em diferentes cortes.** 2001. 53 f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção Animal) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.

MESQUITA, E.E.; PINTO, J.C. Nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de forragem de pós-colheita de sementes de milheto [*Pennisetum glaucum*(L.) R. Br]. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 971-77, 2000.

MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-colonião, na formação e em pasto estabelecido. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 34, n. 1, p. 91-101, 1977.

MÜLLER, M.S. **Desempenho de *Panicum maximum* (cv. Mombaça) em pastejo rotacionado, sob sistema de irrigação por pivô central, na região do cerrado.** 2000. 101 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NABINGER, C. Princípios da exploração de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 15-95.

NG, T.T.; WILSON, J.R.; LUDLOW, M.M. Influence of water stress on water relations and growth of a tropical (C₄) grass, *Panicum maximum* var. trichoglume. **Australian Journal of Plant Physiology**, Collingwood, n. 2, p. 581-595, 1975.

PARSONS, J.J. Spread of African pasture grasses of the American tropics. **Journal of Range Management**, Denver, v. 25, n. 1, p. 12-17. 1972.

PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colonião (*Panicum maximum* Jacq.), gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv.), jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.) e pangola de Taiwan A-24. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 30, n. 1, p. 59-145, 1973.

PENATI, M.A.; MAYA, F.L.A.; CORSI, M. Resposta da taxa de lotação animal em pastagem irrigada de capim tanzânia manejada em três níveis de massa de forragem

pós-pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 346-348.

PEREIRA, R.M.A. **Adubação, irrigação e produção de massa verde, em quatorze gramíneas forrageiras, em quatro regiões de Minas Gerais.** 1966. 88 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PEREIRA, R.M.A.; SIKES, D.S.; GOMIDE, J.A.; VIDIGIL, G.T. Comparação de 10 gramíneas para capineiras, no cerrado, em 1965. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 13, n. 74, p. 141-153, 1966.

PINHEIRO, V.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil.** 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ROCHA, G.L. **Ecosistemas de pastagens: Aspectos dinâmicos.** Piracicaba: FEALQ/SBZ, 1991. 391 p.

ROLIM, F.A. Estacionalidade de produção de forrageiras.. In: _____. **Pastagens – Fundamentos da Exploração Racional.** 2 ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 533-566.

SANTOS, M.V.F. dos.; DUBEUX Jr. J.C.B.; SILVA, M. da C. Produção e crescimento de gramíneas tropicais. In:REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.154.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos).** 2ed. Viçosa, UFV, 1990. 165 p.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales.** Colección FAO: Producción y protección vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Itália, n. 23, p. 849, 1992.

SPRAGUE, V.C.; McCLOUD, D.E. Climatic factors in forage production. In: HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALFE, D.S. **Forages the science of grassland agriculture.** 5 ed., Ames, Iowa State University, 1969. p. 349-67.

WEIGAND, R.; STAMATO NETO, J.; COELHO, R.D. Pasto irrigado produz mais. ANUALPEC, 1998. p. 45-50.

WERNER, J.C. **Estudos sobre a nutrição mineral de alguns capins.** 1971. 91 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

XAVIER, A.C.; LOURENÇO, L.F.; COELHO, R.D. Modelo matemático para manejo da irrigação por tensiometria em pastagem (*Panicum maximum* Jacq.) rotacionada sob pivô central. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 249-250.

APÊNDICES

TABELA 1- Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os diferentes cultivares e doses de nitrogênio, na presença de irrigação, durante o período experimental. Média de 4 repetições.

	DOSES DE N (kg/ha/corte)	DATA DE COLHEITA											MÉDIA	
		11/10/00	16/11/00	16/12/00	22/01/01	22/02/01	28/03/01	09/05/01	20/06/01	06/08/01	18/09/01	22/10/01		26/11/01
Guiné	50	121,3	277,8	125,1	118,3	133,5	100,9	82,2	28,1	33,9	48,6	91,2	74,3	102,9
	75	105,5	212,1	144,5	129,2	118,5	97,6	88,4	43,8	44,9	50,8	100,7	91,7	102,3
	100	115,5	233,9	137,9	130,2	142,8	95,7	94,2	46,0	59,1	62,6	124,4	90,9	111,1
Colonião	50	110,0	196,1	109,1	95,2	96,0	100,3	69,9	30,7	39,3	55,9	79,3	80,4	88,5
	75	145,4	226,3	145,4	104,8	125,6	101,4	94,5	37,0	50,8	57,2	123,3	88,2	108,3
	100	120,2	225,2	144,9	130,3	127,7	128,9	83,1	43,7	57,4	46,1	115,0	103,0	110,5
Mombaça	50	115,5	2383,3	114,2	99,9	120,3	83,5	70,6	27,5	37,7	47,9	100,6	104,8	96,7
	75	156,5	331,7	156,8	139,2	151,3	99,2	70,4	38,0	44,1	59,3	115,7	135,2	124,8
	100	187,2	297,3	164,3	164,2	158,4	110,0	94,6	41,7	61,0	62,9	142,5	157,7	136,8
Tanzânia	50	110,9	204,2	130,9	102,0	123,5	109,8	74,7	28,5	31,0	41,7	83,3	117,5	96,2
	75	110,2	223,6	149,5	113,2	150,0	97,6	101,8	35,8	49,9	53,8	101,2	159,0	112,1
	100	134,2	230,8	139,9	139,1	129,2	91,9	101,5	42,8	62,7	66,5	131,4	148,0	118,2
Centauro	50	108,3	213,8	148,7	141,6	118,9	80,5	89,3	29,6	34,8	42,7	89,5	115,1	101,1
	75	144,4	239,3	141,6	121,5	107,8	104,7	76,0	38,2	46,5	46,3	107,6	113,4	107,3
	100	123,7	231,6	161,5	140,9	113,6	95,4	87,5	41,7	60,1	66,3	129,3	119,8	114,3

TABELA 2- Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia) para os diferentes cultivares e doses de nitrogênio, na ausência de irrigação, durante o período experimental. Média de 4 repetições.

	DOSES DE N (kg/ha/corte)	DATA DE COLHEITA											MÉDIA	
		11/10/00	16/11/00	16/12/00	22/01/01	22/02/01	28/03/01	09/05/01	20/06/01	06/08/01	18/09/01	22/10/01		26/11/01
Guiné	50	94,7	111,9	86,9	122,0	128,2	84,4	73,3	35,8	15,5	0	23,5	30,7	67,2
	75	111,0	115,2	122,7	127,5	167,4	102,2	83,2	33,3	16,8	0	32,9	37,1	79,1
	100	102,4	132,8	124,1	161,3	160,8	99,5	89,4	49,6	17,8	0	49,4	49,8	86,4
Colonião	50	94,3	119,2	102,2	134,2	142,9	97,9	54,1	31,0	19,4	0	30,6	35,3	71,8
	75	110,1	109,2	127,5	152,9	135,2	105,2	82,3	40,2	19,3	0	36,7	43,1	80,1
	100	116,7	132,4	123,5	158,0	152,7	111,2	99,7	52,1	22,3	0	48,5	57,7	89,6
Mombaça	50	74,7	94,4	95,0	110,2	113,1	76,6	67,0	26,8	14,7	0	29,7	42,2	62,0
	75	93,2	121,4	118,0	163,7	142,7	84,5	75,4	35,6	16,9	0	35,3	64,8	79,3
	100	97,9	85,4	111,3	148,7	171,8	97,9	75,6	39,9	17,4	0	35,3	56,6	78,2
Tanzânia	50	103,3	105,3	120,5	129,2	116,7	94,6	99,8	31,3	21,4	0	43,5	52,5	76,5
	75	111,8	95,4	106,0	135,7	130,5	104,2	94,1	34,1	20,8	0	38,0	55,6	77,2
	100	120,0	149,5	151,7	156,8	147,7	113,6	97,8	38,0	24,5	0	42,5	53,5	91,3
Centauro	50	85,9	112,9	117,1	141,0	131,1	94,2	101,3	34,2	11,5	0	35,3	68,2	77,7
	75	98,5	126,2	132,9	175,6	141,7	96,6	92,5	39,9	12,2	0	41,6	64,7	85,2
	100	105,0	92,1	144,2	133,1	167,5	87,6	83,0	46,1	16,3	0	45,7	68,0	82,4