



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**

**MARCOS WELBER RIBEIRO DA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS, PRODUTIVAS E  
BROMATOLÓGICAS DAS GRAMÍNEAS TIFTON 85,  
MARANDU E TANZÂNIA SUBMETIDAS À IRRIGAÇÃO**

**ITAPETINGA**

**2009**

**MARCOS WELBER RIBEIRO DA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS, PRODUTIVAS E BROMATOLÓGICAS DAS  
GRAMÍNEAS TIFTON 85, MARANDU E TANZÂNIA SUBMETIDAS À IRRIGAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / *Campus* de Itapetinga – BA, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes.

Orientador:  
Prof. D.Sc. Modesto Antonio Chaves

Co-orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. D.Sc. Cristina Mattos Veloso

ITAPETINGA - BAHIA  
2009

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**Área de Concentração em Produção de Ruminantes**

*Campus de Itapetinga - BA.*

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

Título: Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetidas à irrigação.

Autor: Marcos Welber Ribeiro da Silva.

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

---

Prof. D.Sc. Modesto Antonio Chaves – UESB  
Presidente

---

Prof. D.Sc. Joel Queiroga Ferreira – UESB

---

Prof. D.Sc. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho - UFBA

Data de realização: 06 de Fevereiro de 2009.

UESB – *Campus* Juvino de Oliveira, Praça Primavera, nº 40 – Telefone: (77) 3261-8628  
Fax: (77) 3261-8701 Itapetinga – BA – CEP: 45.700-000  
E-mail: [mestrado.zootecnia@uesb.br](mailto:mestrado.zootecnia@uesb.br)

*Aos meus queridos pais, Bau e Lurdinha, por terem feito tudo por mim.  
Exemplos de força, garra e luta, a quem devo toda a minha formação acadêmica;  
minha eterna gratidão;*

*Aos meus irmãos, Mariely, Klebinho e Maíra, pelo incentivo e companheirismo;*

*Aos meus sobrinhos, Pedro Lucas e Luis Gabriel, pelo carinho;*

*À minha namorada, “Vi”, pela paciência e apoio, principalmente nos momentos difíceis;*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a coragem e sabedoria para enfrentar novos obstáculos a cada dia;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade;

Ao Professor Dr. Modesto Antonio Chaves, pela orientação, ensinamentos, dedicação e incansável apoio à realização deste trabalho;

À professora Dr<sup>a</sup>. Cristina Mattos Veloso, pela sua amizade durante todo esse tempo e pelas sugestões e valiosa contribuição;

À Professora Dr<sup>a</sup>. Sônia Martins Teodoro, pelo incentivo, entusiasmo, amizade e colaboração.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UESB, pela contribuição ao meu aprendizado;

Aos colegas do Mestrado, pela convivência e troca de experiências e angústias durante esse tempo;

Aos funcionários da UESB, principalmente ao meu amigo Leandro, por sua amizade e ajuda;

À EBDA e amigos desta Empresa, pela compreensão e apoio, permitindo minha participação neste curso;

Às amigas alcançadas durante esta jornada, e às antigas também;

A todos que me apoiaram e acreditaram nesta conquista, obrigado por tudo!

*“Em condições normais, corro para vencer e venço. Em condições adversas, também posso vencer. E, mesmo em condições muito desfavoráveis, ainda sou páreo.”*

**( Ayrton Senna )**

## RESUMO

SILVA, M. W. R. **Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetidas à irrigação.** Itapetinga-BA: UESB, 2008. 54 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).\*

A irregularidade pluvial constitui-se uma restrição ao desenvolvimento de plantas forrageiras, pois, mesmo dentro de estações chuvosas, observam-se períodos de déficit hídrico. A evapotranspiração da pastagem geralmente excede a precipitação pluvial, sendo assim, a distribuição de água em pastagens por meio de irrigação pode assegurar melhores índices de produtividade e de rentabilidade. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da irrigação sobre as características estruturais, produtivas e bromatológicas de três espécies forrageiras tropicais, nas condições edafoclimáticas da região de Itapetinga-BA, no período do verão. Realizou-se o experimento na área experimental de Agrometeorologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga, BA. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3 x 2, sendo três gramíneas: capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*), capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) e capim Marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu) e duas condições hídricas: irrigado e não irrigado, cada um dos capins com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. As características avaliadas foram: índice de área foliar, altura de planta, número de perfilhos, teor de matéria seca, produção de matéria verde, produção de matéria seca, teor de fibra em detergente neutro, teor de fibra em detergente ácido e teor de proteína bruta, sendo os resultados obtidos comparados por meio da análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com a análise de variância, não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) da interação gramínea x regime hídrico, nem do regime hídrico para as variáveis estudadas. Já para as gramíneas, foi possível detectar efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre o IAF, AP, NP, MS, PMS, PMV e PB. A utilização da irrigação suplementar, mesmo durante o período crítico do veranico da estação chuvosa de Itapetinga, não foi efetiva para o aumento de produção de massa verde e seca, nas gramíneas estudadas. A composição química não é afetada pela irrigação suplementar.

**Palavras-chave:** Capim, Produção de forragens, Veranico.

---

\*Orientador: Modesto Antonio Chaves, D.Sc., UESB e Co-orientadora: Cristina Mattos Veloso, D.Sc., UESB.

## ABSTRACT

SILVA, M.W. R. **Structural, productive and bromatological characteristics of Tifton 85, Marandu and Tanzânia grasses submitted to irrigation.** Itapetinga-BA: UESB, 2008. 54 p. (Dissertation – Mastership in Animal Science – Ruminant Production).\*

The irregularities in pluvial regimen, become a restriction to the development of roughage plants, cause, even during the rainy seasons; it is observed periods of water deficit. The pasture evapotranspiration generally exceeds the pluvial precipitation, so the water distribution in pasture by irrigation may ensure better productivity and profitability rates. The objective of this work was to evaluate the influence of irrigation on structural, productive and bromatological characteristics of three tropical roughage species, in edafoclimatic conditions of Itapetinga region-BA, in summer period. For that, an experiment was realized in the Agro meteorological experimental area of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga, BA. The completely randomized design was used in a 3 x 2 factorial scheme, with three grasses: Tifton 85 (*Cynodon* spp.), Tanzania (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania) and Marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu) and two water regimens: irrigated and no irrigated, each of the grasses with five repetitions, totalizing 30 experimental units. The characteristics evaluated were: leaf area index, plant height, number of tillers, dry matter content, green mass yield, dry mass yield, neutral detergent fiber content, acid detergent fiber content and crude protein content, and the results obtained were compared through variance analysis and Tukey test at 5% probability. The use of supplement irrigation, even during the critic period of summer in rainy season of Itapetinga, was not effective to the increase of green and dry mass yield, in the studied grasses. The results of the chemical composition allowed concluding that these characteristics were not affected by supplemental irrigation.

**Key words:** Roughage, Forage production, Summer.

---

\*Adviser: Modesto Antonio Chaves, D.Sc., UESB and Co-adviser: Cristina Mattos Veloso, D.Sc., UESB.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema de montagem do experimento em campo.....	25
Figura 2 – Área experimental.....	53
Figura 3 – Sistema de irrigação.....	53
Figura 4 – Datalogger.....	53
Figura 5 – Aparelhos meteorológicos.....	54
Figura 6 – Pluviômetro.....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Variáveis climáticas observadas durante o período experimental em Itapetinga, BA.....	26
Tabela 2 -	Características físicas do solo na área experimental.....	27
Tabela 3 -	Características químicas do solo na área experimental.....	27
Tabela 4 -	Valores médios do índice de área foliar, de cada gramínea submetida a diferentes condições hídricas.....	32
Tabela 5 -	Valores médios da altura de planta (cm), de cada gramínea submetida a diferentes condições hídricas.....	33
Tabela 6 -	Valores médios do número de perfilhos.m <sup>-2</sup> , de cada gramínea submetidas a diferentes condições hídricas.....	34
Tabela 7 -	Valores médios do teor de matéria seca (%), de cada gramínea submetidas a diferentes condições hídricas.....	35
Tabela 8 -	Valores médios da produção de massa verde (kg/ha), de cada gramínea submetidas a diferentes condições hídricas.....	36
Tabela 9 -	Média da produção de massa seca (kg/ha), de cada gramínea submetidas a diferentes condições hídricas.....	38
Tabela 10 -	Média do teor de FDN (%) de cada gramínea submetidas a diferentes condições hídricas.....	38
Tabela 11 -	Média do teor de FDA (%) de cada gramínea submetidas a diferentes condições hídricas.....	39
Tabela 12 -	Média do teor de PB (%) de cada gramínea submetidas a diferentes condições hídricas.....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Altura de planta
cm	Centímetro
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
ha	Hectare
IAF	Índice de área foliar
kg	Quilograma
kPa	QuiloPascal
m	Metro
mm	Milímetro
MS	Matéria seca
NP	Número de perfilhos
PB	Proteína bruta
PMS	Produção de matéria seca
PMV	Produção de matéria verde
UA	Unidade animal
VC	Valor cultural

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1. Gramíneas forrageiras tropicais .....	14
2.1.1. Gramíneas utilizadas .....	14
2.1.1.1. <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu .....	14
2.1.1.2. <i>Cynodon dactylon</i> cv. Tifton 85 .....	15
2.1.1.3. <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia .....	15
2.2. Utilização de irrigação em pastagens .....	16
2.3. As condições climáticas influenciando no desenvolvimento das gramíneas .....	18
2.3.1. Influência da temperatura .....	18
2.3.2. Influência da luz .....	19
2.3.3. Influência da água .....	20
2.4. Características estruturais das gramíneas .....	21
2.5. O ambiente e o valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais .....	22
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	25
3.1. Local .....	25
3.2. Clima .....	25
3.3. Adubação .....	26
3.4. Delineamento experimental e análise estatística .....	28
3.5. Implantação do experimento .....	28
3.6. Irrigação .....	29
3.7. Corte .....	29
3.7.1. Altura de corte .....	29
3.7.2. Intervalo de corte .....	30
3.8. Variáveis avaliadas .....	30
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	31
4.1. Índice de área foliar .....	31
4.2. Altura de planta .....	32
4.3. Número de perfilhos/m <sup>2</sup> .....	33
4.4. Teor de matéria seca .....	34
4.5. Produção de matéria verde.....	36
4.6. Produção de matéria seca.....	37
4.7. Teor de fibra em detergente neutro .....	38
4.8. Teor de fibra em detergente ácido .....	39
4.9. Teor de proteína bruta .....	39
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	41
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	42
<b>APÊNDICE</b> .....	53

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta cerca de 30% de todo o seu território coberto por pastagens (FAO, 2000), que se constituem em fonte de alimento de baixo custo da grande maioria do rebanho nacional. Calcula-se que aproximadamente 96% do plantel de bovinos brasileiros sejam manejados única e exclusivamente em pastagens (ANUALPEC, 2008).

No Brasil, há grandes variações climáticas, de temperatura, radiação solar e de índice pluviométrico; as quais limitam a produção forrageira. A irregularidade do regime pluvial constitui-se uma restrição ao desenvolvimento de plantas forrageiras, pois, mesmo dentro de estações chuvosas, observam-se períodos de déficit hídrico. A evapotranspiração das gramíneas geralmente excede a precipitação pluvial; sendo assim, a distribuição de água em pastagens por meio de irrigação pode assegurar melhores índices de produtividade e de valor nutritivo. Isso ocorre de modo intenso na região Nordeste do Brasil, onde as elevadas taxas de evapotranspiração, associadas à irregularidade na distribuição das chuvas, provocam déficits hídricos que resultam em decréscimo de produção. Uma característica marcante destes déficits tem sido a ocorrência de períodos de interrupção total da precipitação durante a estação chuvosa, denominados de veranicos. Segundo Cunha et al. (2007) a produção de forrageira de boa qualidade depende não só da disponibilidade de água, mas de um conjunto de fatores, como a compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente, ponto fundamental para suportar tanto o crescimento quanto a manutenção da capacidade produtiva da forragem.

Por haver regiões com características peculiares, seria prudente adotar tecnologias específicas ou adaptáveis de modo a atender a essas carências e tornar mais curto o ciclo da pecuária brasileira, melhorando a qualidade e a produtividade do rebanho nacional (CARDOSO, 2001).

O estudo de plantas forrageiras tropicais no Brasil é de fundamental importância, pois a pecuária destaca-se como uma das principais atividades econômicas do país. O cultivo destas, na região de Itapetinga-BA, tem grande potencial em função das altas temperatura e radiação solar durante praticamente todo o ano e da boa fertilidade natural dos solos. No entanto, uma das principais limitações de produtividade das pastagens nessa região é a variabilidade de precipitação pluvial, com a ocorrência frequente de períodos de estiagem prolongados, mesmo durante a estação chuvosa.

As gramíneas forrageiras tropicais constituem a base da dieta do rebanho bovino brasileiro em virtude do seu baixo custo de produção, alto potencial produtivo e da sua boa adaptação aos diversos ecossistemas brasileiros.

A introdução de espécies forrageiras mais adaptadas é uma das opções para a melhoria dos índices produtivos em pastagens. Dessa forma, amplia-se a variabilidade genética para seleção, permitindo obter novas opções de uso, maior produtividade e melhor qualidade da forragem nos períodos críticos do ano, além de um maior aproveitamento de diferentes tipos de solos. No entanto, há escassez de informações sobre comportamento, produção e manejo destes capins mais produtivos nas condições de clima e solo da nossa região. A obtenção de resultados para cada condição climática é fundamental, pois a simples extrapolação de resultados obtidos em outras regiões pode ser pouco efetiva e ainda trazer sérias conseqüências, sob o ponto de vista técnico e econômico.

Objetivou-se avaliar a influência da irrigação sobre as características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins *Cynodon* spp. cv. Tifton 85; *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1; e *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf cv. Marandu, nas condições edafoclimáticas da região de Itapetinga-BA, no período do verão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Gramíneas forrageiras tropicais

As gramíneas são classificadas em duas categorias quanto a sua adaptação ambiental e eficiência fotossintética, espécies temperadas (plantas C3) e tropicais (plantas C4). Normalmente, as espécies forrageiras temperadas apresentam melhor qualidade, definida em termos de digestibilidade, consumo e teor de proteína (Moreira, 2006). A degradação ruminal de gramíneas C3 ocorre mais rapidamente por apresentarem parede celular mais fina e com menor teor de compostos indigeríveis, como a lignina, do que as do tipo C4. Por outro lado as gramíneas tropicais (C4) apresentam maior eficiência fotossintética, sendo, portanto, mais produtivas em termos de matéria seca (Valle, 2001).

A quase totalidade dos cultivares de plantas forrageiras tropicais foi obtida por processos de coleta e, ou introdução praticados por instituições de pesquisa. Entre essas espécies, os gêneros *Panicum* e *Brachiaria* são de maior importância. Em cerca de 80% da área de pastagens plantadas no Brasil utilizam-se cultivares desses gêneros (FERNANDES et al., 2000). Segundo Valle et al. (2003), esses dois gêneros de plantas forrageiras respondem por aproximadamente 85% das sementes comercializadas para implantação, recuperação ou renovação de pastagens.

#### 2.1.1 Gramíneas utilizadas

##### 2.1.1.1 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

É originária da África, onde os solos normalmente apresentam bons níveis de fertilidade. A cultivar Marandu é formada por plantas robustas e com intenso afilamento nos nós superiores, com folhas largas e longas. Apresenta ampla adaptação climática, desenvolvendo-se até 3000 m acima do nível do mar e exige precipitação pluviométrica anual variando de 800 a 1200 mm. Essa forrageira apresenta alta resistência à seca, não tolera solos encharcados, apresenta boa tolerância ao sombreamento, ao fogo, ao frio e resistência à

cigarrinha de pastagens (FILHO, 1994). A temperatura ideal para crescimento é de 30 a 35°C e a mínima é de 15°C (SHERMAN e RIVEROS, 1990). É recomendada para cerrados de média e boa fertilidade, tolerando condições da acidez no solo. Apresenta de 8 a 11% de proteína bruta, produção de 10 a 18 toneladas de matéria seca/ha/ano e boa produção de sementes viáveis (EMBRAPA, 1985).

A braquiária é o capim mais plantado no Brasil, sendo usado na cria, recria e engorda de animais ruminantes, desde que seja bem manejada. O grande interesse dos pecuaristas pelas espécies de braquiárias deve-se ao fato de estas serem plantas de alta produção de matéria seca (MS), possuírem boa adaptabilidade, facilidade de estabelecimento, boa persistência e bom valor nutritivo, além de apresentarem poucos problemas de doenças e mostrarem bom crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período seco (COSTA et al., 2005).

#### **2.1.1.2 *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85**

O Capim Tifton 85 é um híbrido, resultado do cruzamento do Tifton 68 com uma introdução proveniente da África do Sul. Caracteriza-se como uma planta perene, estolonífera e rizomatosa, com hastes longas e folhas largas, de coloração verde escura e porte relativamente alto. É um capim recomendado para fenação e pastejo, em decorrência da boa relação lâmina foliar/colmo que possui. Apresenta boa resistência a doenças, ao déficit hídrico, ao fogo e baixa resistência à acidez (BURTON et al., 1993).

Segundo Pedreira (1996), esta gramínea apresenta importantes características forrageiras, como capacidade para produzir elevada quantidade de forragem de boa qualidade. Possui rizomas que lhe conferem a característica de resistência à seca e ao frio. Hill et al. (1996) verificaram, entre várias gramíneas da espécie *Cynodon dactylon* (L.) Pers, que o tifton 85 é a que proporciona forragem com digestibilidade mais elevada.

#### **2.1.1.3 *Panicum maximum* cv. Tanzânia**

O capim Tanzânia foi lançado pela Embrapa Gado de Corte e é, atualmente, uma das cultivares de *Panicum* mais utilizadas na formação de pastagens. A cultivar Tanzânia apresenta hábito de crescimento cespitoso, atingindo 1,5 a 2,0 m de altura, com período de florescimento mais concentrado no final da estação das chuvas. Ainda segundo a Embrapa (1999), essa



gramínea caracteriza-se por apresentar boa tolerância à seca e ao frio, mas, é exigente em fertilidade e profundidade do solo. Desenvolve-se bem entre 800 a 1500 mm/ano de chuva. Pesquisas conduzidas pela Embrapa Gado de Corte mostram que a produção de forragem desta cultivar pode atingir 26 toneladas de MS/ha/ano, com teor médio de proteína bruta de 16% nas folhas e 9,8% nos colmos. O capim-Tanzânia exige solos férteis para boa produção de MS. É bem aceito pelos bezerros, que mostram ganhos de peso superiores aos obtidos com o capim-Marandu. Apresenta maior resistência às cigarrinhas das pastagens, quando comparado aos capins-Colômbio e Tobiatã, (EMBRAPA, 1999).

## **2.2. Utilização de irrigação em pastagens**

Pesquisas recentes e resultados de campo têm demonstrado a possibilidade de se conseguir manter, em pastagens irrigadas no período da seca, de 40 a 50% da taxa de lotação animal que é mantida na primavera/verão, ao passo que na ausência de irrigação, esses índices compreendem apenas de 10 a 20 % (ALVARES, 2001).

Segundo Camargo et al. (2001), as pastagens de gramíneas tropicais necessitam basicamente de cinco fatores para apresentar boa produção de forragem: alta temperatura, fotoperíodo acima de 12 horas, luminosidade intensa, elevada fertilidade do solo e água em quantidade, sendo que dois desses fatores (fertilidade do solo e água) dependem da ação do homem e três independem (temperatura, fotoperíodo e luminosidade).

Alguns fatores como a irregularidade do índice pluvial, constituem-se uma restrição ao desenvolvimento de plantas forrageiras, pois, mesmo dentro de estações chuvosas, observam-se períodos de déficit hídrico. A evapotranspiração no dossel forrageiro geralmente excede a precipitação pluvial; sendo assim, a distribuição de água em pastagens por meio de irrigação pode assegurar melhores índices de produtividade e de rentabilidade (CUNHA, 2007).

Porém, a irrigação de pastagens, feita de forma isolada, não deve ser vista como a solução para a seca, e tampouco substituta do confinamento na bovinocultura de corte. Como em qualquer outra cultura, a irrigação de pastagens, mais do que trazer a possibilidade de obtenção de produtos na entressafra, representa a segurança de um sistema mais estável, mesmo para o período das águas, de forma que a adubação e o manejo possam ser executados com maior certeza de resultados (JUNQUEIRA JÚNIOR, 2003). Deve-se esclarecer, ainda, que a irrigação somente deve ser usada quando o produtor já atingiu alto nível de intensificação do uso da pastagem, no qual a limitação para explorar ainda mais o potencial de produção da forrageira é a falta de água. Muitos erros têm sido cometidos em campo, tais como a aplicação

da mesma lâmina de água para todo o ciclo da planta, sendo freqüente irrigar muito ou pouco, o que causa diminuição na produção de forragem. Nota-se, ainda, o desconhecimento da evapotranspiração para a reposição de água, bem como o emprego de baixos níveis de adubação e desequilíbrio de nutrientes, além de erros em ajustar a taxa de alocação animal (AGUIAR, 1998).

Um fato importante a ser considerado é que, para se ter resultados positivos com a irrigação de gramíneas tropicais, a temperatura ambiente não pode estar abaixo de 15°C, sendo este o fator ambiental que mais limita a resposta da planta forrageira à irrigação. A luminosidade só influencia em 10% a produção de forragem. A melhor resposta ocorre no verão, quando a temperatura é alta, possibilitando aumentos de 20 a 30% na produção de forragem (CORSI, 1990).

Vários trabalhos publicados na literatura alegam a importância da irrigação suplementar ou complementar das forrageiras, contribuindo esta prática para um aumento da produção de matéria verde, bem como permitindo maior capacidade de alocação dos pastos, tanto no período seco do ano como no período úmido.

Dessa forma, Alvim et al. (1986) irrigaram 11 espécies de forrageiras e conseguiram produção de inverno com valor de 30% da produção anual (a média anterior era de 15%). Obtiveram, ainda, uma relação inverno/verão de 44%, valor considerado muito bom pelo autor.

Em relação à maior capacidade de lotação das pastagens de capim Tanzânia, em decorrência do uso da irrigação, Corsi e Martha Júnior (1999) citaram que, em uma propriedade localizada em Penápolis-SP, ao se utilizar dessa prática, tornou-se possível manter 3,5 UA/ha, no inverno, lotação que representou 50% da obtida no verão, bem acima daquela obtida sem irrigação (25%).

Por sua vez, Vilela e Alvim (1996) observam que, em capim Coast-Cross, a irrigação realizada com 25 a 30 mm de água, a cada 15 dias, possibilitou carregar uma lotação de 5,9 e 3,0 vacas/ha, nos períodos de verão e inverno, respectivamente. Obteve-se, assim, uma relação inverno/verão de 51%.

Dentro da variabilidade intra-sazonal da precipitação, uma característica marcante tem sido a ocorrência de várias semanas sem chuvas, dentro da estação chuvosa, denominada de veranico. O veranico é um fenômeno que pode comprometer tanto a produção quanto a qualidade da forragem produzida nesta estação, principalmente quando coincide com a fase fisiológica em que a planta é mais sensível à deficiência hídrica. A irrigação suplementar durante os veranicos tem como objetivo intensificar a produção de forragem no período das águas, desde que a temperatura e a luminosidade não sejam fatores limitantes (XAVIER et al., 2001).

Dessa forma, a irrigação de pastagens, principalmente em regiões onde as temperaturas de inverno não são limitantes do crescimento das plantas, é uma alternativa viável, por apresentar bons resultados quanto à disponibilidade de alimento no período seco. De acordo com Alencar (2001), os resultados obtidos nestas regiões (taxas de lotação próximas de 10 UA/ha e ganhos de peso vivo na faixa de 1 kg/dia, inclusive durante o período seco) têm demonstrado nova possibilidade de manejo para manutenção da produtividade.

Analisando o fator benefício/custo de um sistema de irrigação na pecuária leiteira, Vilela et al. (1997) concluíram que, com a introdução da irrigação em uma propriedade leiteira, foi possível manter quase o mesmo custo do leite durante as duas estações do ano (R\$ 0,171/litro no verão, R\$ 0,175/litro no inverno) e uma redução de 18% no custo total do leite durante a seca.

Porém, nota-se que, apesar dos vários estudos realizados, os quais comprovam as diversas vantagens proporcionadas pelo uso da irrigação em forrageiras, em qualquer período do ano, ainda se torna necessário, por meio da pesquisa, obter muitas informações, como aquelas referentes a dados específicos da necessidade de água de forrageira (mm/kg de MS), quanto à necessidade específica de água nas diferentes fases do ciclo da planta, em relação à eficiência obtida na utilização da fertirrigação, quanto à viabilidade do emprego de modelos de gerenciamento da produção de carne em sistemas irrigados, entre várias outras.

### **2.3. Condições climáticas influenciando no desenvolvimento das gramíneas**

Segundo Fagundes et al. (2005), o potencial de produção de uma planta forrageira é obtido geneticamente. Porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio (temperatura, umidade, luminosidade e disponibilidade de nutrientes) e de manejo devem ser observadas.

#### **2.3.1. Influência da temperatura**

A temperatura afeta principalmente o crescimento das gramíneas no decorrer das estações do ano, através de sua variação temporal. Com sua diminuição nos períodos de outono e inverno, influencia de modo direto e indireto o metabolismo das plantas, afetando, principalmente, a fotossíntese e a evapotranspiração da planta e, conseqüentemente, os

processos de absorção e translocação de nutrientes, que, por sua vez, se tornam menos ativos (SILVA, 1995).

As forrageiras de clima tropical e subtropical distinguem-se das forrageiras temperadas por apresentarem ponto de saturação de luz mais alto, ponto de compensação de CO<sub>2</sub> mais baixo, ausência de fotorrespiração e fotossíntese máxima a temperaturas entre 30-35°C e mínima à temperatura de 15°C (GOMIDE, 1994).

Assim sendo, em relação à temperatura e seu efeito sobre os vegetais de clima tropical, nota-se que, sob condições de temperatura média anual de verão superior a 24°C, e de inverno acima de 15°C, características das regiões tropicais e subtropicais, o fator temperatura deixa de ser um item limitante e as condições hídricas assumem papel preponderante na fenologia das plantas. Entretanto, em regiões onde as temperaturas médias anuais apresentam valores situados entre 10°C a 20°C no período de verão, e entre 5°C e 15°C no período de inverno, a temperatura exerce papel tão importante quanto a umidade presente no solo (Burkart, 1975).

Ainda de acordo com Weigand (1998), citado por Pinheiro (2002), a diminuição da produção das gramíneas, na época seca (inverno), é muito influenciada pelas menores temperaturas de inverno e o menor fotoperíodo. Assim, em função do metabolismo da planta variar na razão direta da temperatura, quanto mais intenso o frio, menor o crescimento. Para as gramíneas de clima tropical, nota-se que, se a temperatura for menor que 15°C, o crescimento praticamente é interrompido.

### **2.3.2. Influência da luz**

O princípio básico do desenvolvimento de forrageiras é a transformação da energia solar em compostos orgânicos, via fotossíntese. Nesse processo, a umidade do solo, o CO<sub>2</sub> do ar, a capacidade fotossintética das folhas, além, naturalmente, da luz solar, constituem os fatores capitais (GOMIDE, 1989).

Desse modo, a luz solar afeta, e muito, o desenvolvimento e florescimento das gramíneas, de modo que o seu efeito pode ser dividido em três diferentes componentes: (a) a resposta ao comprimento de radiação recebida; (b) a qualidade de luz e (c) a irradiação.

Esses três componentes interagem durante todo o crescimento da planta, principalmente no momento de florescimento (SORIA, 2002).

Em geral, as plantas forrageiras de metabolismo "C4" promovem a fotossíntese, tanto mais eficientemente quanto mais elevada for a intensidade luminosa, porém, sem apresentar uma saturação na assimilação do CO<sub>2</sub>, tal como ocorre nas gramíneas "C3" (características de

clima temperado), em condições de iluminação relativamente baixa: isto é, as gramíneas “C4” não atingem a saturação com aumento da intensidade luminosa e apresentam o dobro da eficiência fotossintética daquela observada nas gramíneas de clima temperado. Nota-se, também, que a massa de folhas por perfilho é relativamente constante sob todos os níveis de radiação nas espécies C3, enquanto que as C4 respondem positivamente aos incrementos em radiação (FERRI, 1985).

Diferentes experiências realizadas sob as mais diversas condições climáticas atestam a importância da adequação da luz solar para o pleno desenvolvimento de gramíneas; assim sendo, no Estado de Kansas, Estados Unidos, em áreas montanhosas e sujeitas a idênticas condições climáticas, as pastagens situadas em locais com menor intensidade de luz apresentaram desenvolvimento lento, comparadas às de terrenos onde a insolação era mais intensa nestes pastos, melhores favorecidos pela radiação solar. O crescimento do capim foi vigoroso, rápido, mais volumoso e com maior presença de hidratos de carbono, tornando a forragem mais palatável aos animais. Porém, deve-se frisar que os efeitos da luz solar nem sempre são homogêneos, já que a quantidade de energia liberada pela radiação solar pode variar bastante em razão da topografia, posição do terreno, época do ano e localização geográfica (CARVALHO, 1994).

### **2.3.3. Influência da água**

A água é de vital importância para as plantas, pois é veículo de transporte, como seiva, de nutrientes para todas as partes da planta; dá turgidez aos tecidos e mantém em equilíbrio a temperatura na planta (GALETI, 1982).

Muitos processos fisiológicos na planta forrageira, como a expansão e o alongamento de folhas, a abertura e fechamento estomático, a fotossíntese, e vários outros, são principalmente regulados pela pressão de turgescência das células (TAIZ e ZEIGER, 1991).

A falta estacional de água parece ser um dos mais importantes fatores climáticos limitando a produção de gramíneas nos trópicos e subtropicais. Neste sentido, as gramíneas do gênero *Panicum* apresentam maior produtividade em regiões cujos índices pluviométricos anuais são superiores a 1000 mm. Por apresentarem raízes menos profundas, com predominância a 60 cm, são plantas que não toleram secas intensas, apresentando, às vezes, maior demanda por água do que culturas agrícolas (SHERMAN e RIVEROS, 1990).

Por sua vez, o consumo de água pelas forrageiras é determinado, basicamente, pela demanda evaporativa da atmosfera, tipo de solo e características da planta (área foliar;

distribuição e profundidade do sistema radicular, posição no dossel vegetativo). Entretanto, o suprimento de água das forrageiras é determinado, também, pela habilidade destas em utilizar a água armazenada no solo e a capacidade de controlar as perdas pelo mecanismo estomático (MAIZENAUER e SUTILI, 1983). Assim, o comportamento de uma planta cultivada em situação de déficit hídrico dependerá do estágio de desenvolvimento, do genótipo, da duração e severidade do déficit (PETRY et al., 1999).

Dias Filho (1996), trabalhando com o capim Tobiatã, percebeu boa correlação entre expansão foliar e nível de umidade do solo. A gramínea, em condições normais de umidade, apresentou expansão foliar de 7 cm/dia, enquanto que, sob "déficit" hídrico moderado, esse valor foi reduzido em torno de 60%. Turner e Beger (1978) afirmaram, também, que o crescimento em extensão é mais sensível ao "déficit" hídrico que ao mecanismo de fechamento dos estômatos. Assim, sob "déficit" hídrico, antes da ocorrência do fechamento estomatal, o crescimento da planta já está prejudicado.

Analisando ainda o efeito do "déficit" hídrico em pastagens, Rodrigues e Rodrigues (1987) relataram que o ecossistema de pastagens é basicamente regulado por três processos interagentes: assimilação e alocação de carbono, assimilação e alocação de nitrogênio, e evapotranspiração. Com isso, além de afetar os processos fisiológicos e as características morfológicas da gramínea, o estresse hídrico pode prejudicar o crescimento da forrageira, ao estimular a redução da absorção de nitrogênio.

#### **2.4. Características estruturais das gramíneas**

A recuperação de uma pastagem, após a desfolha, por corte ou pastejo, é influenciada por suas características morfológicas, tais como a área foliar remanescente e o número de pontos de crescimento capazes de promover a rebrota.

Para que seja possível explorar o potencial de produção e crescimento de uma determinada espécie forrageira, é necessário conhecer a estrutura básica da planta, a sua morfologia e a maneira segundo a qual seus órgãos funcionais e seu metabolismo são afetados pelo ambiente e o tipo de manejo imposto.

Rhodes e Mee (1980), estudando características de seleção para altas produções de matéria seca em azevém (*Lolium perenne* L.), sugeriram a morfologia como um critério eficiente de seleção de plantas de alta produção, visto que a arquitetura do dossel afeta fortemente, através de diferentes graus de interceptação luminosa, a produção de matéria seca.

O desempenho dos animais está diretamente ligado ao consumo e à qualidade da MS oriunda das pastagens, determinando a quantidade de nutrientes ingeridos, os quais são necessários para atender as exigências de manutenção e produção dos animais (GOMIDE, 1993).

Características como altura da planta, relação colmo/folha, taxa de crescimento, dinâmica de perfilhamento, remoção de meristemas apicais, expansão foliar, entre outras, apresentam uma relação direta com a produtividade e a qualidade da forragem em oferta, além de subsidiarem a adoção de práticas de manejo mais adequadas (COSTA et al., 2003).

O monitoramento da altura é útil no sentido de gerar uma variável que pode indicar a produção de MS, minimizando a necessidade de amostragens destrutivas e também auxilia como um referencial para se avaliar a maturidade da planta (Muia et al., 1999), visando evitar que o relvado entre em estado de degradação.

O índice de área foliar (IAF) refere-se à área de folhas existente dentro de uma determinada área de solo ocupada pela planta ( $m^2$  folhas/ $m^2$  solo) (RODRIGUES, 1985). Assim, quanto maior esse índice, o qual aumenta com a idade da planta (GOMIDE, 1996), maior a interceptação de luz solar pela mesma (MONTEIRO e MORAES, 1996).

Os valores do IAF são menores no período considerado como inverno e maiores no verão, fato este relacionado à chamada estacionalidade da forrageira ao longo do ano, evidenciando a influência de fatores climáticos (como a radiação solar e a temperatura) sobre os valores observados dessas variáveis; notação similar é feita por (PINHEIRO, 2002).

Segundo Muia et al. (1999), a altura é considerada um parâmetro melhor do que a idade para se avaliar a maturidade do capim, seguindo uma tendência linear.

## **2.5. O ambiente e o valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais**

Segundo Pinheiro (2002), as pastagens brasileiras são cultivadas em áreas sujeitas às variações climáticas de temperatura, radiação solar e índice pluviométrico. Esses fatores atuam intensamente no comportamento quantitativo e qualitativo de inúmeras espécies forrageiras, nativas ou cultivadas, sendo, deste modo, a produção e o valor nutritivo da forragem também conseqüências destas condições.

Segundo T'Mannetje (1983), pelo menos durante metade do ano, as principais limitações das forrageiras tropicais são a baixa disponibilidade de forragem verde e o seu baixo valor nutritivo durante a maior parte do período de rebrotação ativa da planta. A estacionalidade de produção obedece à peculiaridade ambiental da região onde é cultivada a forrageira,

alternando períodos de alta disponibilidade com períodos de escassez. Na região Sudoeste da Bahia, o período compreendido entre outubro e março é considerado a estação chuvosa, onde é maior a oferta de forragem para os animais, caracterizando o período de safra na cadeia agropecuária. Segundo a FNP (1998), a oferta de bovinos para abate no Brasil acompanha também a distribuição anual das chuvas nas regiões produtoras.

A expressão do valor nutritivo de uma planta forrageira é resultante da interação de sua carga genética com os fatores ambientais. Segundo Van Soest (1994), espécies forrageiras diferentes, crescendo sob as mesmas condições ambientais, demonstram características nutritivas diferentes. Segundo EUCLIDES (2001), a constituição genética da planta define seu potencial produtivo; no entanto, o manejo é o responsável pela sua expressão.

O valor nutritivo da forragem é, tradicionalmente, estimado através das concentrações de proteína bruta (PB), dos constituintes da parede celular (fibra em detergente neutro - FDN, fibra em detergente ácido - FDA e lignina) e através da digestibilidade tanto *in vivo* como *in vitro* (PATERSON et al., 1994). Os fatores de natureza climática que mais afetam a composição bromatológica e, conseqüentemente, o valor nutritivo das forragens são a luminosidade, a temperatura e a umidade. A luminosidade garante o processo fotossintético e, conseqüentemente, a síntese de açúcares e ácidos orgânicos. Deste modo, independente da temperatura, a luminosidade promove elevação dos teores de açúcares solúveis, aminoácidos e ácidos orgânicos, com redução paralela dos teores de parede celular, aumentando a digestibilidade.

Segundo Wilson (1982), a temperatura constitui o principal fator ambiental que influencia a qualidade da forrageira. Elevadas temperaturas, que são características marcantes das condições tropicais, promovem rápida lignificação da parede celular, acelerando a atividade metabólica das células, promovendo a rápida conversão dos produtos fotossintéticos em componentes da parede celular (VAN SOEST, 1994).

Os efeitos da umidade sobre as plantas forrageiras são bastante variáveis. O estresse hídrico pode influenciar não somente a produção de forragem, mas também a sua qualidade, embora em menor proporção (BUXTON e FALES, 1994). A seca prolongada geralmente causa atraso de maturidade da planta, bem como redução do crescimento e atraso no desenvolvimento do caule (HALIM et al., 1989). De fato, há evidências de que, nas folhas mais jovens, o envelhecimento é atrasado pelo estresse hídrico e o declínio do teor de nitrogênio e da digestibilidade da MS é mais lento que nas folhas de plantas não estressadas (WILSON, 1982). Esse fato é de particular importância para as gramíneas forrageiras tropicais, que apresentam rápido desenvolvimento do caule, sob condições de umidade adequadas.

A irrigação, por outro lado, promove a aceleração do desenvolvimento da planta, acarretando queda dos teores de PB e elevação dos de FDN e FDA, o que pode prejudicar o



consumo dos animais e reduzir o ganho por animal (LOPES et al., 2005). Por outro lado, o estresse hídrico promove a senescência (FELIPPE, 1985). Assim, como as folhas compreendem a parte mais nutritiva das forrageiras, sua perda tem efeito especialmente adverso sobre a qualidade da forragem (BUXTON e FALES, 1994).

Dias Filho et al. (1991) observaram que o estresse hídrico não teve efeito negativo no valor nutritivo do capim Tobiatã, não alterando seu teor de PB. Botrel et al. (1991) observaram que a irrigação proporcionou redução em torno de 30% no teor médio de PB de cultivares de capim-elefante. Segundo estes mesmos autores, as altas taxas de crescimento observadas nas condições irrigadas causam a diluição desse nutriente na forragem. Wilson (1982) verificou que, em áreas secas, com baixa umidade no solo, o *Panicum maximum* e o *Cenchrus ciliaris* apresentaram de 8 a 11 unidades percentuais de digestibilidade *in vitro* da MS a mais que as mesmas espécies em solos com teor de umidade adequado, evidenciando-se, assim, o papel da água na síntese dos compostos estruturais.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Local

O experimento foi conduzido no Campo Agrometeorológico da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *Campus* de Itapetinga, Estado da Bahia, situada nas seguintes coordenadas: 15°38'46'' de latitude sul, 40°15'24'' de longitude oeste e altitude média de 280 m.

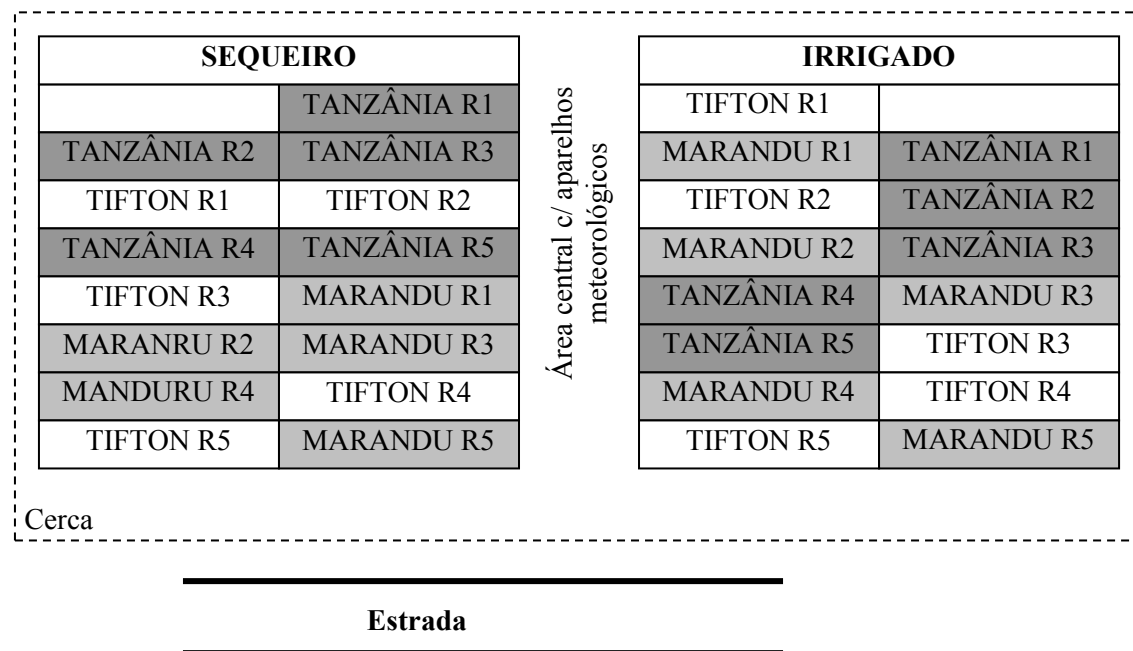


Figura 1. Esquema de montagem do experimento em campo

#### 3.2. Clima

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo “Cw”, mesotérmico úmido e sub-úmido quente, com inverno seco. O período de verão é quente e chuvoso, compreendendo os meses de outubro a março e o período seco é frio, indo de abril a setembro. A precipitação média total anual é de 867 mm.

Informações referentes às condições climáticas, durante o período experimental, foram obtidas no local de plantio, onde foi instalada uma estação meteorológica portátil (WS35 – LA CROSS TECHNOLOGY), que media a temperatura, umidade relativa do ar e a duração de intensidade da chuva.

Um DATALOGGER (MICROLOGGER CR10X – Campbell Scientific) foi usado para coleta e armazenagem temporária dos dados, o qual foi conectado a uma multiplexadora (AM416 – Campbell Scientific). O DATALOGGER lia seus canais a cada minuto e armazenava, a cada dez minutos, a média dos dados ambientais (10 leituras), enviados pelos sensores. Este intervalo de tempo é suficientemente pequeno para que os valores possam ser considerados instantâneos. Periodicamente, os dados foram transferidos a um estojo de memória (SM192, Campbell Instruments) e, deste estojo, para um computador portátil.

As médias das temperaturas máxima, média e mínima e da precipitação pluvial, durante o período experimental, são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Variáveis climáticas observadas durante o período experimental em Itapetinga, BA

<b>Corte</b>	<b>Temperatura máxima (°C)</b>	<b>Temperatura média (°C)</b>	<b>Temperatura mínima (°C)</b>	<b>Precipitação (mm)</b>
<b>Tifton 85</b>				
1	29,1	22,9	19,1	231,4
2	32,5	24,9	19,6	19,4
3	31,8	24,8	20,3	104,3
4	31,9	25,4	20,5	138,6
<b>Tanzânia e Marandu</b>				
1	30,1	23,4	19,2	231,4
2	32,6	25,1	20,2	49,0
3	31,1	24,8	19,9	213,3
4	31,9	25,0	20,3	42,1

### 3.3. Adubação

O solo local é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico. Antes do estabelecimento do experimento, foram realizadas amostragens de solo, sendo coletadas quatro amostras, duas amostras na profundidade de 0 a 20 cm e outras duas de 20 a 50 cm, e, em seguida, encaminhadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da UESB, Vitória da Conquista, BA, para fins de avaliação física (Tabela 2) e química (Tabela 3).

**Tabela 2** - Características físicas do solo na área experimental

Profundidade (cm)	Argila (%)	Areia (%)	Silte (%)	Classe Textural
0 – 20	11,0	87,8	1,2	Areia Franca
20 – 50	12,0	85,0	3,0	Areia Franca

**Tabela 3** - Características químicas do solo na área experimental

Característica química	Profundidade (cm)	
	0 – 20	20 – 50
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	6,0
P (mg/dm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	20	3,0
K (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	0,08	0,06
Ca (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	2,3	1,2
Mg (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	0,7	0,7
Al (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	0,1	0,0
H (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,0	1,0
SB (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	3,1	2,0
t (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	3,2	2,0
T (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,2	3,0
V (%)	60	67
m (%)	3,0	-
MO (%)	1,8	-

<sup>1</sup>/ Extrator Mehlich – 1.

<sup>2</sup>/ Extrator KCl 1 mol. L<sup>-1</sup>.

A partir dos resultados de análise química, e segundo as recomendações de Cantarutti et al. (1999), foram planejadas a correção do solo e as adubações em fundação e cobertura. Na correção, utilizou-se 500 kg de calcário dolomítico/ha, incorporado 60 dias antes do plantio. Por ocasião da semeadura da pastagem, foram aplicados 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, na forma de superfosfato simples. As adubações com potássio e nitrogênio foram realizadas em cobertura, com 30 kg de K<sub>2</sub>O/ha, na forma de cloreto de potássio, e 150 kg de N/ha, na forma de uréia, parcelada uniformemente em seis vezes, uma a cada mês.

### 3.4. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3 x 2, sendo três gramíneas e duas condições hídricas (irrigado e não irrigado), com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

As médias dos tratamentos foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As análises estatísticas foram realizadas empregando-se o *software* SAEG 8.0, desenvolvido pela UFV (Ribeiro Jr., 2001).

### 3.5. Implantação do experimento

Na área experimental, foram construídos trinta canteiros de 27 m<sup>2</sup> (9,0 x 3,0 m), sendo que, em dez canteiros, foram plantadas mudas em formação do capim *Cynodon* spp. cv. Tifton 85 em sulcos, com espaçamento de 0,5 x 0,1 m entre plantas. Outros dez canteiros com sementes (VC de 32%) do capim *Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu. E os dez canteiros restantes foram semeados com sementes (VC de 20%) do capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia. Utilizaram-se, para o capim Marandu, 12 kg/ha de sementes e, para o Tanzânia, 16 kg/ha de sementes.

A área foi vedada por um período de seis meses antes do início da coleta de dados para possibilitar a formação da pastagem, sendo realizadas, neste período, irrigações, de acordo com as necessidades das plantas.

Foram efetuados cortes de uniformização para igualar o crescimento das gramíneas. Os canteiros foram mantidos livres de competição por plantas invasoras, por meio de capinas manuais.

O período de coleta de dados compreendeu os meses de novembro de 2005 a março de 2006.

A escolha destas espécies foi devida a elas serem bastante utilizadas em sistemas de altas produções, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-oeste do Brasil, respondendo de forma positiva ao manejo intensivo. Contudo, devido a poucas informações sobre seu comportamento em outras regiões, estas necessitam de maiores estudos na região Nordeste, mais especificamente, na microrregião de Itapetinga, Bahia.

### **3.6. Irrigação**

Foram cultivadas três gramíneas, sendo dez canteiros de cada gramínea. Destes, cinco foram irrigados e cinco sem irrigação.

Tensiômetros foram instalados nos canteiros, de forma a se obter o conteúdo real de água no solo, através do uso da curva de retenção de água, conforme Van Genuchten (1980), a partir do potencial matricial da água, nos diferentes pontos. A curva de retenção foi obtida nos laboratórios do CPT-UFSE.

A irrigação foi realizada por meio de um sistema de microaspersão rotativa de baixa pressão, com microaspersor de vazão nominal de 0,05 m<sup>3</sup>/h, sendo instalados três emissores por canteiro, com as linhas posicionadas dentro dos canteiros.

No caso das gramíneas Marandu e Tanzânia, os aspersores tiveram que ser colocados a 1,60 m de altura, devido ao crescimento destas gramíneas.

A leitura dos tensiômetros foi realizada todos os dias no período de coleta de dados sempre às nove horas da manhã.

O manejo de irrigação foi realizado sempre que a tensão de água no solo, previamente correlacionada com a curva de retenção de umidade do solo, na profundidade de 10 cm, atingia níveis inferiores a - 60,0 kPa, estabelecendo-se as lâminas brutas de água para a camada de 0 a 30 cm, sendo suspensas quando o solo estava próximo à capacidade de campo (- 10,0 kPa). A água utilizada foi a fornecida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itapetinga, sendo esta bombeada de um reservatório aberto situado ao lado do experimento.

### **3.7. Corte**

#### **3.7.1. Altura de corte**

O manejo quanto à altura de corte, para cada um dos capins, foi realizado com o objetivo de se obter maiores quantidade e qualidade de forragem durante os cortes. Para o capim Tifton 85, trabalhou-se com uma altura de 10 cm, conforme Hodgson e Silva (2002); para o capim Marandu, foi adotada a altura de 20 cm (ZIMMER et al., 1995); e, para o Tanzânia, a altura de 30 cm (SOUZA et al., 2005), medidos em relação ao nível do solo, com auxílio de uma régua e cortados com auxílio de tesoura e quadrado de ferro, cuja área média 0,5 m<sup>2</sup>.

### **3.7.2. Intervalos de corte**

Para obtenção do melhor ponto de colheita dos referidos capins, foram padronizados intervalos de corte. Para o capim Tifton 85, adotou-se a frequência de 28 dias, segundo recomendações de Brown e Mislevy (1989). Para o capim Tanzânia, seguiram-se as recomendações de Souza et al. (2005), para um período de 35 dias, e, para o capim Marandu, os cortes também foram intervalados de 35 dias (GERDES et al., 2000). Estes intervalos foram adotados para possibilitar maior produção de massa e, conseqüentemente, maior formação de perfilhos. Foram feitos quatro cortes em todos os capins, sempre respeitando o intervalo entre corte de cada um.

### **3.8. Variáveis avaliadas**

Para a estimativa do número de perfilhos/m<sup>2</sup> (NP), foi lançado um quadrado com 50 cm de lado e contados os perfilhos existentes no seu interior. Em seguida, por regra de três simples, estimou-se a quantidade por ha.

A altura (AP) foi avaliada em três pontos aleatórios, por unidade experimental. Em cada ponto, correspondeu à altura, e a média desses pontos representou a altura média de cada cultivar, medida com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, tendo como base o nível do solo até o horizonte visual das folhas.

O índice de área foliar (IAF) foi calculado pela razão da área foliar total e a área de solo. A área foliar total foi obtida através de scanner de mesa, em que todas as folhas que existiam dentro do quadrado foram escaneadas e, em seguida, calculada a área através de software computacional.

O teor de matéria seca (MS) foi obtido pela pré-secagem, a 55°C, por 72 horas, e por secagem definitiva, em estufa a 105°C.

Na produção média de matéria verde (PMV) e matéria seca (PMS), neste trabalho, considerou-se a quantificação de todo material (folha, haste e material senescente) presente acima da altura de corte.

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foram determinados, segundo Silva e Queiroz (2002).

Todos as variáveis foram avaliadas através da média dos quatro cortes.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Índice de área foliar (IAF)

Os dados referentes ao IAF são apresentados na Tabela 4. Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) da interação gramínea x condição hídrica e nem da condição hídrica sobre o IAF. Já para as gramíneas, foi possível detectar efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre o IAF. O IAF médio encontrado para as gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia foi, respectivamente, 2,62; 4,69 e 4,99 e, para os regimes irrigado e não irrigado, foi de 4,05 e 4,14, respectivamente.

De acordo com Mott e Popenoe (1977), o IAF varia normalmente de 2 a 3 podendo atingir valores maiores que 15, conforme a espécie, e existem também grandes diferenças entre variedades dentro de espécies, o que suporta os resultados obtidos neste trabalho. E, ainda, segundo esses autores, algumas linhagens de *Panicum maximum* têm folhas dispostas mais verticalmente durante grande parte de seu crescimento, o que lhes permite apresentar elevados valores de IAF e alta eficiência de interceptação luminosa, em comunidades vegetais. Gêneros que apresentam folhas orientadas mais horizontalmente, como é o caso do *Cynodon*, têm menores valores de IAF.

Analisando o Tifton 85, Marcelino et al. (2003) não detectaram efeito significativo de diferentes tensões hídricas sobre o IAF, em nenhum dos períodos avaliados, resultado semelhante ao do presente trabalho, que no período do verão não foi observado efeito significativo da irrigação. Trabalhando com Tifton 85, aos 14 e 49 dias de idade, respectivamente, Gomide (1996) encontrou valores de IAF variando de 1,68 a 5,85 conforme a idade de rebrota. Oliveira et al. (2000) encontraram IAF de 4,9 para o capim Tifton 85, aproximadamente aos 45 dias de rebrota, valor acima do encontrado neste trabalho provavelmente devido aos dias de rebrota.

Sbrissia et al. (2008) encontraram média de IAF de 5,5, no período do verão, para o capim Marandu, e Lara (2007) observaram, no verão, IAF de 3,86 e, no inverno, 2,39 para o mesmo capim, porém os dois trabalharam utilizando pastejo, diferentemente deste trabalho.

Os índices encontrados para o capim Tanzânia, neste trabalho, podem ser considerados altos em comparação àqueles observados por Zimmer (1999), nas cultivares Aruana e Vencedor, que foram 0,56 e 0,58, respectivamente, sendo estes valores a média de três anos consecutivos de avaliação, provavelmente essa diferença se deu porque foi considerado o período chuvoso e o seco. Barbosa et al. (2002) encontraram valor menor que o do presente



trabalho para o capim Tanzânia, que foi de 2,0 aos 35 dias de rebrota. Porém, Mello (2002), trabalhando com o capim Tanzânia, observou valores de IAF de 4; 4,6 e 5 para os tratamentos com 1000, 2500, 4000 kg de MSV/ha remanescente, respectivamente, no 33º dia de rebrota, indicando que aumentos de IAF estão relacionados, também, com aumento da interceptação luminosa, ou seja, à medida que se eleva a quantidade de folhas na pastagem, o dossel intercepta maior quantidade de luz.

**Tabela 4** – Valores médios de índice de área foliar de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	2,50	4,78	4,88	4,05a
Não irrigado	2,74	4,60	5,10	4,14a
Média	2,62A	4,69B	4,99B	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramínea, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p>0,05$ ).

#### 4.2. Altura de Planta (AP)

A análise de variância para a AP mostrou que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para condição de umidade nem para interação condição de umidade x gramíneas (Tabela 5). Pelos dados obtidos, observa-se que a altura das plantas não foi reduzida pela condição hídrica, em nenhuma das gramíneas.

No período experimental, foram verificadas boas condições climáticas de temperatura e luminosidade, que, desta forma, favoreceram o desenvolvimento da planta forrageira através da aceleração do seu processo fisiológico de crescimento, não observando, assim, diferença significativa entre os tratamentos irrigado e não irrigado. Pedreira et al (1998) afirmaram que as forrageiras tropicais necessitam não apenas de um bom manejo de solo, mas, também, de adequada quantidade de água, temperatura e luminosidade para o seu correto desenvolvimento, visto que existe resposta direta às variáveis ambientais, componentes do clima, solo, além do manejo imposto.

Estes resultados discordam dos obtidos por Barreto et al. (2001), que, avaliando o capim Cameroon, em Pernambuco, aos 36 dias de rebrota, concluíram que o estresse hídrico promoveu uma redução na AP. Provavelmente isso aconteceu devido o experimento ter sido realizado em

casa de vegetação, não permitindo assim que as plantas ficassem expostas a chuva, diferentemente do presente trabalho.

O capim Tanzânia apresentou a maior AP, com 113,4 cm, seguido do Marandu, com 60,4 cm e do Tifton 85 com a menor, 42,0 cm, todos diferindo estatisticamente entre si ( $P < 0,05$ ). Os valores encontrados, no presente trabalho, para o capim Tanzânia estão acima dos encontrados por Custódio et al. (2005) e por Gerdes et al. (2000), que encontraram valores de AP por volta de 80,0 cm no tratamento controle e 77,75 cm no período do verão aos 35 dias de rebrota, respectivamente. Contudo, segundo Skerman e Riveros (1992), o capim *Panicum maximum* possui altura variável entre 60 e 200 cm.

A AP do capim Marandu, neste trabalho, está abaixo da observada por Monteiro et al. (1995) onde encontraram 84,0 cm, provavelmente porque foi feita uma adubação utilizando todos os principais macro e micronutrientes, possibilitando assim um melhor desenvolvimento da planta. No entanto, está acima da encontrada por Gerdes et al. (2000), que observaram AP de 46,83 cm no período do verão, aos 35 dias de rebrota, fazendo cortes a 15 cm de altura.

**Tabela 5** – Valores médios da altura de planta (cm) de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	45,1	116,2	56,7	72,7a
Não irrigado	38,9	110,6	64,0	71,2a
<b>Média</b>	42,0C	113,4 <sup>a</sup>	60,4B	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramínea, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p > 0,05$ ).

#### 4.3. Número de Perfilhos/m<sup>2</sup> (NP)

A análise de variância não revelou influência significativa ( $P > 0,05$ ) da irrigação e nem da interação condição x gramínea sobre o número de perfilhos/m<sup>2</sup> (NP). Provavelmente as boas condições climáticas durante o período favoreceram o desenvolvimento dos perfilhos.

Percebe-se, no presente trabalho, que a AP foi inversamente proporcional ao NP. Isso confirma os estudos de vários autores, que mostraram a existência de relação inversa entre a altura do pasto e a densidade populacional de perfilhos (CARVALHO et al., 2000, 2001;

SBRISSIA et al., 2001, 2003). Segundo Sackville-Hamilton et al (1995) provavelmente a maior entrada de luz na base do pasto, promove a ativação de gemas axilares e o aparecimento potencial de novos perfilhos uma vez que a competição entre perfilhos ocorre sobretudo por luz.

Bueno (2006), avaliando capins dos gêneros *Brachiaria* e *Cynodon*, e Barreto et al. (2001), trabalhando com cultivares de capim-elefante também não encontraram efeito significativo da irrigação sobre essa característica, no período das águas.

O valor médio do NP observado para o Marandu foi de 468 perfilhos/m<sup>2</sup>, bastante parecido com os encontrados por Bueno (2006), que, nas águas, observou 515 e, na seca, 442,7 perfilhos/m<sup>2</sup>. E também corroboram com os de Medeiros et al. (2007), que no tratamento controle encontraram NP de 568, para o Marandu. E, Santos et al. (2003), trabalhando com cinco gramíneas, mostraram resultados semelhantes aos agora encontrados para o perfilhamento da *B. brizantha* cv. Marandu, que alcançam 538,72/m<sup>2</sup>.

Paciullo et al (2005) observaram valores de NP para gênero *Cynodon* superiores aos deste trabalho, provavelmente por trabalharem com pastejo diferentemente do presente trabalho.

Houve efeito significativo (P<0,05) para gramíneas sobre o NP, sendo observado 1142, 216 e 468 perfilhos/m<sup>2</sup> para os capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu respectivamente. Considerando que os gêneros *Brachiaria* e *Panicum* compreendem plantas mais altas que o gênero *Cynodon*, é de se esperar que ocorra maior perfilhamento no gênero *Cynodon*.

**Tabela 6** – Valores médios do número de perfilhos/m<sup>2</sup> de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	1076	244	492	604a
Não irrigado	1208	188	444	613a
<b>Média</b>	1142A	216C	468B	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramínea, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

#### 4.4. Teor de Matéria Seca (MS)

Os teores de MS não foram afetados (P>0,05) pela irrigação, apresentando efeito significativo (P<0,05) apenas para gramínea (Tabela 7). Provavelmente, mesmo observando a

ocorrência de veranicos durante a estação chuvosa de Itapetinga, os valores da precipitação pluviométrica observados para o período permitiram o desenvolvimento da planta forrageira, não comprometendo seu teor de matéria seca.

Resultados menores foram obtidos por Ribeiro et al. (2004), que trabalharam, com o capim Mombaça irrigado, nas duas épocas do ano (épocas seca e chuvosa), registrando valores de MS de 20,5 e 23,5% na época seca e 20,9 e 23,6% na época chuvosa, respectivamente, com e sem irrigação.

A gramínea que apresentou o maior teor de MS foi o Tifton 85, com 22,3%, resultado inferior aos mensurados por Castro (2002), que encontrou 24,19%, provavelmente por ter cortado aos 35 dias de crescimento vegetativo. Em seguida, o Marandu apresentou teor de MS de 19,8%, valor abaixo dos observados no período do verão por Gerdes et al. (2000), pois o autor utilizou uma adubação mais completa com FOSMAG-464 que contém os seguintes constituintes químicos: 18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 14% de Ca, 3,5% de Mg, 10% de S, 0,15% de B, 0,65% de Zn e 0,18% de Cu, promovendo assim um desenvolvimento mais rápido. Mari (2003), obteve média de 19,4%, valor que corrobora o presente estudo. Medeiros et al. (2007) encontraram, para o Marandu, valor médio ainda mais alto, 31,98% para o tratamento com uma adubação completa no período do verão. O menor teor de MS foi observado no capim Tanzânia, que foi de 16,9%, valor abaixo do mensurado por Gerdes (2000), 19,5% no verão, pois trabalhou com uma adubação diferenciada.

Destacam-se os mais baixos teores de MS do Tanzânia, o que pode limitar o seu consumo pelos animais. Euclides (1995) menciona que baixos teores de MS em gramíneas forrageiras são um dos fatores que limita o consumo das mesmas pelos animais.

**Tabela 7** – Valores médios do teor de matéria seca (%) de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	21,8	16,1	19,3	19,1a
Não irrigado	22,8	17,6	20,1	20,2a
<b>Média</b>	22,3A	16,9B	19,8AB	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramínea, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

#### 4.5. Produção de matéria verde (PMV)

De acordo com a análise de variância, não foi observado efeito significativo ( $P>0,05$ ) da interação para condição hídrica e gramíneas, nem para condição hídrica sobre a PMV. Já para gramínea, observou-se que o Tanzânia apresentou uma PMV superior à das demais.

Na Tabela 8 está a PMV dos capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu, que foram, respectivamente, de 11.232, 21.080 e 14.536 kg/ha, sendo que o Tanzânia foi estatisticamente superior ao Tifton 85 e ao Marandu. Para os regimes irrigado (15.162 kg/ha) e não irrigado (16.069 kg/há), não verificou-se efeito significativo ( $P>0,05$ ).

A irrigação, apesar de ter sido freqüentemente utilizada durante o experimento, não proporcionou incremento significativo da PMV nas três forrageiras estudadas, ou seja, as médias observadas no tratamento irrigado foram estatisticamente iguais às obtidas no sequeiro. Como foi registrada ao longo do período experimental uma pluviosidade média acumulada de 535,85 mm, que é normal para a região, no período, estes resultados levam a inferir que foi possível o desenvolvimento das forrageiras, neste período, mesmo sem irrigação, sem comprometimento da PMV. Estes resultados discordam dos observados por Martha Jr. (2003), que observou a superioridade de PMV do capim Tanzânia durante o verão, do regime irrigado em relação ao regime em sequeiro. Provavelmente porque além da irrigação, utilizou uma adubação, nitrogenada diferenciada, favorecendo a resposta absoluta da produção da forrageira a esse manejo, durante esta estação.

Santos et al. (2003) observaram, para os capins Tanzânia e Marandu, irrigados e cortados a cada 35 dias, PMV por corte de 25.030 e 25.230 kg/ha, respectivamente, valores maiores que os do presente estudo, provavelmente porque além da irrigação, foram feitas adubações após todos os cortes, além de realizar replantio e adubação orgânica.

**Tabela 8** – Valores médios da produção de matéria verde (kg/ha) de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	12.728	20.600	12.160	15.162a
Não irrigado	9.736	21.560	16.912	16.069a
Média	11.232B	21.080 <sup>a</sup>	14.536B	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra maiúscula e, para gramíneas, médias seguidas por mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

#### 4.6. Produção de matéria seca (PMS)

Os valores médios da PMS dos capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu, obtidos com e sem irrigação, são mostrados na Tabela 9. Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) da interação gramínea x condição hídrica sobre a PMS. De acordo com a Tabela 9, observa-se que não houve efeito significativo da condição hídrica ( $P>0,05$ ) e que houve efeito significativo da gramínea ( $P<0,05$ ) sobre esta característica. Os valores médios obtidos foram de 2.788,9 e 3.237,7 kg/ha, sob os regimes irrigado e não irrigado, respectivamente; e de 2.416,2; 3.572,6 e 3.051,1 kg/ha para as gramíneas Tifton 85, Tanzânia e Marandu, respectivamente.

A irrigação não alterou a PMS das três gramíneas avaliadas. Provavelmente, o balanço hídrico positivo permitiu o desenvolvimento da planta forrageira, não comprometendo sua PMS, mesmo observando a ocorrência de veranicos durante a estação chuvosa de Itapetinga. Segundo Costa et al. (2005), para uma alta produtividade de MS, além da umidade, a planta necessita de temperaturas ideais para atingir sua produção máxima. Enquanto a umidade, por si própria, é importante para o desenvolvimento e produção da planta, a temperatura ideal favorece o desenvolvimento através da assimilação de  $CO_2$ , água e nutrientes.

Os resultados de PMS, encontrados no referido trabalho, para os capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu, permitiram observar o bom desempenho dessas gramíneas durante a estação chuvosa de Itapetinga-BA, sendo esta produção bastante desejável, pois, quanto maior for a PMS na pastagem, maior será também a possibilidade de se elevar a taxa de lotação animal na propriedade.

As médias de PMS foram parecidas às relatadas por Gerdes et al. (2000), que, avaliando as PMS dos capins Marandu e Tanzânia, cortados com intervalos de 35 dias, no verão, obtiveram produções de MS por corte, para os referidos capins, de 2.030 e 2.880 kg/ha de MS, respectivamente. Os resultados apresentados revelaram que as duas condições não diferiram ( $P>0,05$ ) quanto às suas PMS, corroborando com os de Soares Filho et al. (2002), que, durante o período das águas, também não encontraram diferença entre a PMS dessas gramíneas e obtiveram, para os capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu, uma média por corte de 2.225; 1.958,4 e 1.900 kg/ha de MS, respectivamente, e com os encontrados por Santos (2006), que, durante o período das águas, também não encontrou diferença entre a PMS dos regimes irrigado e não irrigado.

**Tabela 9** – Média da produção de matéria seca (kg/ha) de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	2.491,7	3.306,8	2.568,1	2.788,9a
Não irrigado	2.340,6	3.838,4	3.534,1	3.237,7a
<b>Média</b>	2.416,2B	3.572,6 <sup>a</sup>	3.051,1AB	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramíneas, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

#### 4.7. Teor de Fibra em Detergente Neutro (FDN)

Na comparação entre as gramíneas, na condição de irrigação, não foi observada diferença ( $P>0,05$ ) entre as três gramíneas.

Os resultados encontrados no presente trabalho, para o capim Tifton 85 (77,46%) foram ligeiramente inferiores aos obtidos por Moretini et al. (2004) e similares aos obtidos por Rocha et al. (2001). Para o capim Tanzânia, o resultado (76,42%) é semelhante ao obtido por Balsalobre (2002), que também usou irrigação. Para o Marandú, o valor (79,65%) é similar ao obtido por Costa (2005).

Os resultados do teor de FDN apontam que não houve efeito da irrigação. Fica, portanto, a necessidade de estudos mais detalhados, de forma a se determinar em que condição poderá ocorrer o efeito da irrigação.

Observou-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as três gramíneas forrageiras e entre as condições hídricas, permitindo concluir que, independentemente da condição hídrica e de espécie, as referidas forrageiras apresentaram comportamento semelhante durante o período experimental.

**Tabela 10** – Média do teor de FDN (%) de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	76,63	76,15	78,05	76,94a
Não irrigado	78,30	76,70	81,26	78,75a
<b>Média</b>	77,46A	76,42A	79,65A	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramíneas, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

#### 4.8. Teor de Fibra em Detergente Ácido (FDA)

Os dados referentes à FDA são mostrados na Tabela 11. Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) da interação gramínea x condição hídrica e nem da condição hídrica sobre a FDA. Para as gramíneas, também não foi possível detectar efeito significativo ( $P>0,05$ ).

Os teores de FDA têm relação com os teores de lignina dos alimentos, que determinam a digestibilidade da fibra. Os valores do teor de FDA foram 39,5%, 39,6% e 41,0% para as gramíneas Tifton 85, Tanzânia e Marandu, respectivamente (Tabela 11). Estes valores são similares aos encontrados por Soares Filho et al. (2002), na estação das águas. A FDA varia com a idade da planta e com o seu estresse, em função da precipitação e da umidade do solo. Como essas condições foram semelhantes, o teor da FDA, em ambas as condições hídricas, foi semelhante e satisfatório.

**Tabela 11** – Média do teor de FDA (%) de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

Condição hídrica	Gramínea			Média
	Tifton 85	Tanzânia	Marandu	
Irrigado	41,2	41,0	41,9	41,3a
Não irrigado	37,8	38,2	40,2	38,8a
Média	39,5A	39,6A	41,0A	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramíneas, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

#### 4.9. Teor de Proteína Bruta (PB)

Conforme apresentado na Tabela 12, não houve diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre as condições hídricas quanto às suas porcentagens de PB na MS, observando-se valores de 11,9% (irrigado) e 12,0% (não irrigado). Analisando o teor de PB na MS das gramíneas estudadas, verificou-se que o Tifton 85 foi o que apresentou o maior teor médio de PB 13,9%, diferenciando dos demais ( $P<0,05$ ).



**Tabela 12** – Média do teor de PB (%) de cada gramínea, submetida a diferentes condições hídricas

<b>Condição hídrica</b>	<b>Gramínea</b>			<b>Média</b>
	<b>Tifton 85</b>	<b>Tanzânia</b>	<b>Marandu</b>	
<b>Irrigado</b>	14,0	10,7	11,0	11,9a
<b>Não irrigado</b>	13,8	11,7	11,0	12,0a
<b>Média</b>	13,9A	11,2B	11,0B	

Para condição hídrica, médias seguidas por mesma letra minúscula e, para gramíneas, médias seguidas por mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

Avaliando o teor de PB do capim Tifton 85, colhido em intervalos de 35, 45 e 55 dias, Mendez-Cruz et al. (1988) obtiveram valores de 17,0; 15,4 e 15,6% de PB na MS, valores maiores que o do presente trabalho, provavelmente devido ao período de rebrota ser maior. Por outro lado, Pedreira (1995) encontrou teores de PB na MS de 12,2%, durante a época chuvosa, valor que se assemelha mais ao do presente estudo.

Euclides (1995) constatou, para o capim-Tanzânia, valores de PB 12,0% na estação das águas e, 9,0% na estação seca. Valor este que corrobora o do presente trabalho na estação das águas.

Soares Filho et al. (2002) encontraram teor médio de PB para o capim-Marandu de 12,5%. No entanto, Euclides (1995), obteve valor semelhante ao teor médio de 11,0% encontrado neste trabalho.

Considerando-se que teores de PB inferiores a 7% são limitantes à produção animal, por implicarem menor consumo voluntário, redução na digestibilidade e balanço nitrogenado negativo, observa-se que os capins atenderiam satisfatoriamente aos requisitos protéicos mínimos dos ruminantes, com os tratamentos utilizados (Tabela 12). A variação do teor de PB das gramíneas depende de condições de solo, clima e manejo utilizado. Mislevy e Everett (1981) reportaram maior conteúdo de PB em 16 acessos de gramíneas forrageiras tropicais não irrigadas, quando comparadas às irrigadas no inverno e no verão. Contudo, os resultados aqui obtidos indicam que, na região pastoril do Sudoeste da Bahia, no período de verão, a irrigação não afetou a produção de PB.

## 5. CONCLUSÕES

A utilização da irrigação de forma estratégica durante o veranico no período das águas, não melhora a produção e nem altera o índice de área foliar, número e altura de perfilhos nas gramíneas Tifton 85, Tanzânia e Marandu.

A composição química das gramíneas não é afetada pela utilização da irrigação.

Entre as gramíneas estudadas o capim Tanzânia apresenta maior produção de matéria verde e seca, e altura de planta.

O capim Tifton 85 apresenta maior índice de área foliar, número de perfilhos e teor de proteína bruta, do que os capins Tanzânia e Marandu.

Portanto, estudos mais detalhados, envolvendo, inclusive, condições de pastejo e adubação diferenciada, devem ser feitos, para se verificar a real necessidade de irrigação, neste período.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.P.A. **Manejo de pastagens**. Cuiabá Livraria e Editora Agropecuária, 1998. 139p.
- ALENCAR, C.A.B. Pastagem e cana-de-açúcar, irrigados por aspersão de baixa pressão. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2001. p. 233-242.
- ALVARES, J.A.S. **Caracterização e análise zootécnica e financeira de um sistema de produção de leite com pastagens tropicais irrigadas na microrregião de Governador Valadares, Minas Gerais**. 2001. 75f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001.
- 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**, v. 15, n. 5, p. 384-392, 1986.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: ENP Consultoria e Comércio/Argos, 2008. 392 p.
- BALSALOBRE, M.A.A. **Valor alimentar do capim-Tanzânia irrigado**. 2002. 113f. Tese (Doutorado em Produção Animal) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2002.
- BARBOSA, M.A.A.F.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U. Estudo do perfilamento em quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. submetidos a duas alturas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.106-109.
- BARBOSA, R.A. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.583-593, 2002.
- BARRETO, G.P. et al. Avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de um híbrido com o milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) submetidos a estresse hídrico. 1. Parâmetros morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p.1-6, 2001.
- BENEDETTI, E.; COLMANETTI, A.L.; DEMÉTRIO, R.A. Produção e composição bromatológica do capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado em solo de cerrado. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 7, n. 2, p.123-128, 2001.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Efeito da irrigação sobre algumas características agronômicas de cultivares de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1731-1736, 1991.

BROWN, W.G.; MISLEVY, P. Feed value of stargrass forage. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIVESTOCK IN THE TROPICS, 1989, Belle Glade. **Conference Paper...** Belle Glade: University of Florida, 1989, p. A12 – A18.

BUENO, M.E.G. **Potencial produtivo e qualitativo de gramíneas tropicais sob diferentes níveis de adubação nitrogenada, irrigação e época do ano.** 2006. 81f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

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

BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**, v. 33, p. 644-645, 1993.

BUXTON, D.R.; FALES, S.L. Plant environment and quality. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization.** Madison: American Society of Agronomy; Crop Science Society of America; Soil Science Society of America, 1994. p.155-199.

CAMARGO, A.C. et al. Produção de leite a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 285-319.

CANTARUTTI, R.B. et al.. Sugestões de adubação para as diferentes culturas em Minas Gerais - Pastagens. In: Antônio Carlos Ribeiro; Paulo Tácito G. Guimarães; Victor Hugo Alvarez V.. (Org.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação).** Viçosa, Minas Gerais, 1999, p. 332-341.

CARDOSO, G.C. Alguns fatores práticos da irrigação de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001, p.243-260.

CARVALHO, M. Luz a força invisível dos pastos. **Guia Rural: Criação Animal**, Editora Abril, p. 80-83, 1994,

CARVALHO, C.A.B. **Padrões demográficos de perfilhamento e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. manejadas em quatro intensidades de pastejo.** 2000. 96f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP, Piracicaba, 2000.

CARVALHO, C.A.B.; SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. et al. Demografia do perfilhamento e acúmulo de matéria seca em *Coast-cross* submetido a pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.3, p.567-575, 2001.

CARVALHO, J. A. et al. Controle químico de *brachiaria decumbens* em pastagem de *cynodon dactylon* híbridos coast-cross e tifton 85. **Revista Brasileira de Herbicidas**, p. 105 -111, 2005.

CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, Piracicaba, 2001, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1990, Viçosa, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990, p. 69-85.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR. G. Q. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAPASTAGEM, 14, Piracicaba, SP, **Anais...** Piracicaba - FEALQ. 1999, p. 161-192.

COSTA. C.; MONTEIRO. A.L.G. Alfafa como forrageira para corte e pastejo In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 1997, Jaboticabal, **Anais...** Jaboticabal: FCAV, 1997, p. 297-317.

COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R. Desempenho agrônômico de genótipos de *Brachiaria humidicola* em diferentes idades de corte. In: ZOOTEC, Uberaba, 2003, **Anais...** Uberaba: ABZ/FAZU/ABCZ. 2003, p. 324-327.

COSTA, K.A. de P., et al. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 187-193, 2005.

COSTA, N. de L. Desempenho agrônômico de genótipos de *Brachiaria brizantha* em diferentes idades de corte em Porto Velho, Rondônia. **Revista electrónica de Veterinaria**, v. 8, n. 8, 2007.

CUNHA, C.A.H. **Relação entre comportamento espectral, índice de área foliar e produção de matéria seca em capim tanzânia submetido a diferentes níveis de irrigação e doses de nitrogênio.** 2004. 154 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CUNHA, F.F. da, et al. Composição bromatológica e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca do capim tanzânia irrigado. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, p. 25-33, 2007.

CUNHA, F.F. da, et al. Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n.3, p. 628-635, 2007.

CUSTÓDIO, D.P. et al. Avaliação do gesso no desenvolvimento e produção do capim-tanzânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 27-34, 2005.

DIAS FILHO, M.B., et al. Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e teor de proteína bruta em *Panicum maximum* Jacq. cv. Tobiata sob estresse hídrico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.10, p.1725- 1729, 1991.

DIAS FILHO; M.B. **Efeito do estresse Hídrico em alguns aspectos agrônômicos e fisiológicos do capim Tobiata (*Panicum maximum* Jacq- cv. Tobiata) em casa de vegetação.** Piracicaba; 1996, 103f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, 1996.

DEINUM, B., VAN ES, A.J.H., VAN SOEST, P.J. Climate, nitrogen and grass. II. The influence of light intensity, temperature and nitrogen on vivo digestibility of grass and the prediction of these effects from some chemical procedures. **Netherlands Journal Agricultural Science.**, v.16, n.2, p.217-223, 1968.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo Grande). *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande, MS: [1985]. **EMBRAPA – CNPGC. Folder.**

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo Grande). Tanzânia – 1. Campo Grande, MS: [1999]. **EMBRAPA – CNPGC. Folder.**

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Panicum maximum* cultivars under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-73.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. II SIMCORTE. 2001. **Anais...** Viçosa, MG, 2001. p.55-82.

FAGUNDES, L. J.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubadas com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

FAO. **FAO.** Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 10 Junho. 2008.

FELIPPE, G.M. 1985. Etileno. In: FERRI, M.G. (Ed.) **Fisiologia vegetal**. 2. ed. São Paulo: EPU, v.2, p.163-192.

FERNANDES, C.D.; VALÉRIO, J.R.; FERNANDES, A.T.F. Ameaças apresentadas pelo atual sistema de produção de sementes à agropecuária na transmissão de doenças e pragas. In: WORKSHOP SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1, 1999, Sete Lagoas. **Anais...** Sete Lagoas, MG: Embrapa Negócios Tecnológicos, 2000. p. 55-68.

FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**. 2ed. São Paulo, EPU, 362p 1985.

FILHO, C.V.S. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anuário estatístico da pecuária de corte**. São Paulo: FNP, v.6, 1998.

FRANÇA, S.; BERGAMASCHI, H.; ROSA, L.M.G. Modelagem do crescimento em função da radiação fotossinteticamente ativa e do acúmulo de graus-dia, com e sem irrigação. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.7, n.1, p.59-66, 1999.

GALETI, P.A. **Conservação do solo, reflorestamento, clima**. Campinas Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 236p, 1982.

GERDES, L., et al. Algumas características agronômicas e morfológicas dos capins Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p. 947-954, 2000.

GERDES, L., et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p. 955-963, 2000.

GOMIDE, J.A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 24, Jaboticabal, 1989. **Anais...** Jaboticabal-UNESP, p.237-270, 1989.

GOMIDE, J.A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras In: PEIXOTO, AR., et al.(Ed.) **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba FEALQ. P. 1-12, 1994.

GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de Cynodon**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1996. 100f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, 1996.

GOMIDE, J.A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 4, p.591-613, 1993.

GONÇALVES, G.D. et al.. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero Cynodon em diferentes idades ao corte durante o ano. **Revista Acta Scientiarum**. v. 24, n. 4, p. 1163-1174, 2002.

HALIM, R.A. , et al. 1989. Water stress effects on alfafa forage quality after adjustment for maturity differences. *Agronomy Journal*. v.81, p. 189-194.

HERNÁNDEZ, F.I.L. et al. Avaliação da Composição de Vários Alimentos e Determinação da Cinética Ruminal da Proteína, Utilizando o Método de Produção de Gás e Amônia in Vitro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.243-255, 2002.

HERRERA, R.S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la bermuda cruzada-1. III. Porcentaje de hojas y rendimientos de materia seca y proteína bruta. **Pastos y Forrajes**, v. 12, n.77, p.77-81, 1989.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; WEST, J.W. et al. Tifton 85 bermudagrass utilization in beef, dairy, and hay production. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996. p.140-150.

HODGSON, J.; DA SILVA, S. C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, Recife, 2002. **Anais..** Recife: SBZ, 2002, p. 180-202.

IGARASI, M.S. **Controle de perdas na ensilagem de capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença do inoculante bacteriano.** 2006. 151f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006.

JUNQUEIRA JÚNIOR, J.U. **Pivôs com bois: vale a pena?** Artigos Via Verde Ribeirão Preto, Via Verde Consultoria Agropecuária em Sistemas Tropicais. <http://www.viaverdeagr.br/> (2jul 2003). Acessado em 12 de julho de 2007.

KABEYA, K.S. , et al. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: desempenho produtivo, características físicas da carcaça, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.213-222, 2002.

LARA, M.A.S. **Respostas morfofisiológicas de cinco cultivares de *Brachiaria* spp. às variações estacionais da temperatura do ar e do fotoperíodo.** 2007. 91f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2007.

LOPES, R. dos S., et al. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.20-29, 2005.

MACEDO, C.M.C.; EUCLIDES, V.P.B.; OLIVEIRA, M.P. Seasonal changes in chemical composition of cultivated tropical grasses in the savannas of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.2000-02.

MANNETJE, L.T, PÜTCHARD, A.J. The effect of daylength and temperature on introduced legumes and grasses for tropics and subtropics of Coaxial Austrália Dry matter production, tillering and leaf área. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**. v 14, p. 173-181, 1974.

MARCELINO, K.R.A. et al . Manejo da adubação nitrogenada de tensões hídricas sobre a produção de matéria seca e índice de área foliar de Tifton 85 cultivado no Cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 268-275, 2003.

MARI, L.J. **Intervalo entre cortes em capim-marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochts. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu) : produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem.** Piracicaba, 2003. 138f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2003.



MARTHA JÚNIOR, G.B. **Produção de forragem e transformações do nitrogênio do fertilizante em pastagem irrigada de capim Tanzânia**. 2003. 149 p. Tese (Doutorado) – Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2003.

MATZENAUER, R , SUTILI, R. **A água na cultura do milho IPAGRO**, 11(26), p, 17-32, 1983.

MEDEIROS, L. T. et al. Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 309-318, 2007.

MELLO, A.C.L. **Respostas morfofisiológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada**. 2002. 57f. Tese (Doutorado) - Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

MELLO, A.C.L. de; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 282-289. 2004.

MENDEZ-CRUZ, A.V., SIBERIO-TORRES, V., FERNENDEZ V.C. Yield and nutritive value of hay from five tropical grasses at three harvesting intervals. **Journal of Agriculture**. v.72, n.1, p.109-18, 1988.

MENEGATTI, D.P. **Nitrogênio na produção e no valor nutritivo de três gramíneas do gênero Cynodon**. Lavras, 1999. 65p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

MISLEVY, P.; EVERETT, P.H. Subtropical grass species response to different irrigation and harvest regimes. **Agronomy Journal**, vol. 73, p.601-604. 1981.

MONTEIRO, F.A.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, D.D. de et al. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, v. 52, n. 1, p. 135-141, 1995.

MONTEIRO, A.L.; MORAES, A. Fisiologia e morfologia de plantas forrageiras. In: MONTEIRO, A.L.; MORAES, A.; CORREA, E.A.S. et al. (Eds.) **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF, 1996. p.75-92.

MOREIRA, A.L. 2006. **Melhoramento de pastagens através da técnica da sobressemeadura de forrageiras de inverno**. Disponível em: <[http:// www.aptaregional.sp.gov.br](http://www.aptaregional.sp.gov.br)>. Acesso em 13/ 10/2007.

MORETINI, C.A.; LIMA, J.A.F.; TADEU FIALHO, E. et al. Avaliação nutricional de alguns alimentos para eqüinos por meio de ensaios metabólicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 621-626. 2004.

MOTT, G.O.; POPENOE, H.L. Grasslands. In: ALVIM, P.T.; KOZLOWSKI, T.T. (Ed.). **Ecophysiology of tropical crops**. New York: Academic press, p. 157-186, 1977.

MUIA, J.M.K.; TAMMINGA, S.; MBUGUA, P.N.; KARIUKI, J.N. Optimal stage of maturity for feeding napier grass (*Pennisetum purpureum*) to dairy cows in Kenya. **Tropical Grasslands**, v. 33, p. 182-190, 1999.

MULLER, M. dos; et al. Produtividade do *Panicum maximum* cv. Mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. **Revista Scientia Agrícola**, v. 59, n.3, p. 427- 433. 2002.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997, p.15-95.

NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I. de O. et al. *Brachiaria brizantha* cv. **Marandu**. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 21).

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.P.; MARTINEZ H. C.A. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-bermuda Tifton 85 (*Cynodon* spp) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1939-1948, 2000.

PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 233-241, 2005.

PARENTE, H.N.; SANTOS, E.M.; ZANINE, A. de M. et al. Habito de pastejo de caprinos da raça saanen em pastagem de tifton 85 (*Cynodon* ssp). **Revista da FZVA**. v. 12, n. 1, p. 143-155. 2005.

PATERSON, J.A. et al. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America; Soil Science Society of America, 1994. p.59-114.

PEDREIRA, C.G.S. **Plant and animal responses on grazed pastures of “Florakirk” and “Tifton 85” bermudagrasses**, 1995. 153f. (Ph.D. Dissertation). - University of Florida.

PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996. p.111-125.

PEDREIRA, C.G.S.; NUSSIO, L.G.; SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para produção de *Cynodon* spp. Manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e Estrela. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 85-113.

PETRY, M.T.; CARLESSO R. WOLSCHICK. D et al. Consumo de água e rendimento de grãos de sorgo granífero cultivado em diferentes classes de solo (compact disc). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28. Pelotas-1999. **Anais...** Pelotas. CONBEA. 1999.

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

RIBEIRO, E.G.; et al. Produção de matéria seca total, foliar e composição química da folha dos capins elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e *Panicum maximum*, Jacq. cv. Mombaça, sob irrigação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. (cd-rom).

ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; PAIVA, P.C.A. et al. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero cynodon. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.396-407. 2001.

RHODES, I.; M.E.E, S. S. Changes in dry matter yield associated with selection for canopy characters in ryegrass. **Grass and Forage Science**, v.35, p. 35-39. 1980.

RODRIGUES, B.H.N.; LOPES, E.A.; MAGALHÃES, J.A. Determinação do teor de proteína bruta no capim Tanzânia, sob diferentes níveis de irrigação e adubação nitrogenada. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13, 2003, Juazeiro, BA. **Anais...** ABID, 2003. (cd-rom).

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.C; FERREIRA, S.O. YAMADA, T (Ed.) **Ecofisiologia da produção Agrícola**. Piracicaba: POTAFOS, p. 203-230, 1987.

RUGGIERI, A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Efeito de níveis de nitrogênio e regimes de corte na distribuição, na composição bromatológica e na digestibilidade "in vitro" da matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.2, p.222-32, 1995.

SACKVILLE-HAMILTON, N.R.; MATTHEW, C.; LEMAIRE, G. In defence of the-3/2 boundary rule: a re-evaluation of self thinning concepts and status. **Annals of Botany**, v.76, p.569-577, 1995.

SANTOS, M.V.F.; JÚNIOR, J.C.B.D.; SILVA, M.C. et al. Produtividade e Composição Química de Gramíneas Tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, p. 821-827, 2003.

SANTOS, N.L. **Produção e valor nutritivo dos capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu sob irrigação suplementar**. 2006. 58f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 2006.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 4, p. 655-665, 2001.

SBRISSIA, A.; SILVA, S.; MATTHEW, C. et al. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 12, p.1459-1468, 2003.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, 2008.

SHERMAN, P. J. e RIVEROS, F. **Tropical Grasses**. Roma. FAO, 1990, 832p.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales**. Roma: FAO, 1992. 849p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 235 p.

SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para a produção de Panicum sp, In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 12, Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba ESALQ, p 129-146, 1995.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R. de A.; PERRI, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Acta Scientiarum**. v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

SORIA, L.G.T. **Produtividade do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) em função da lâmina de irrigação e de adubação nitrogenada**. 2002. 170f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2002.

SOUZA, E.M. et al. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1146-1155, 2005.

SOUZA, M.R.F.; PINTO, J.C.; OLIVEIRA, I.P. de, et al. Produção de forragem do capim-tanzânia sob intervalos de corte e doses de potássio. **Ciência e agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1532-1536, 2007.

TAIZ, L.; ZEIQER, E. **Plant physiology**. Redwood City Benjamim Cummings Publishing Company, 565p, 1991.

T'MANNETJE J. Problem of animal production from tropical pastures. In: NUTRITION LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES. Farnham Royal: CSIRO, 1983. p.67-85.

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JUNIOR,V.B.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa:UFV;DZO;DPI, 2001 297p.

VALLE, C.B., V.P.B. Euclides e M.C.M. Macedo. 2001. Características das plantas forrageiras do gênero Brachiaria. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17., 2001. **Anais...** FEALQ. Piracicaba. 2001. 458 p.

VALLE, C.B. do; JANK, L.; RESENDE, R.M.S.; BONATO, A.L.V. Lançamento de cultivares forrageiras: O processo e seus resultados – cvs. Massai, Pojuca, Campo Grande, Xaraés. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 4., 2003, Lavras, **Anais...** Lavras, MG: UFLA, 2003. p. 179-226.

VAN G.M.T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **American Journal of Soil Science Society**, v.44,p.892-898, 1980.

VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca, New York: Cornell. 476p.

VILELA, D.; ALVIM; M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.pers, cv coast-cross) In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, Juiz de Fora, 1996 **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA- CNPGL. p77-91. 1996.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F, et al. Produção de leite de vaca holandesa em confinamento ou com pastagem de Coast-Cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25,11.6, p 1228-1244, 1997.

VILELA, D., ALVIM, M.J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.23-54

WEIGAND, R.; STAMATO NETO, J.; COELHO, R.D. Pasto irrigado produz mais. In: **ANUALPEC 98: anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Argos, 1998. p. 45-50.

WILSON, J.R. Effects of water stress on herbage quality. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1982, Lexington. **Proceedings...** Lexington: s.ed., 1982. p.470-472.

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., Piracicaba, 2001, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.249-250.

ZIMMER, A.H. **Efeito dos níveis de nitrogênio e resíduos de pastejo sobre a produção, estrutura e qualidade das cultivares Aruana e Vencedor de *Panicum maximum* Jacq.** 1999. 213f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 1999.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988. Piracicaba. **Anais...** ed. rev. Piracicaba: FEALQ. 1995. p.101-104.

## 7. APÊNDICE

### FOTOS DO EXPERIMENTO

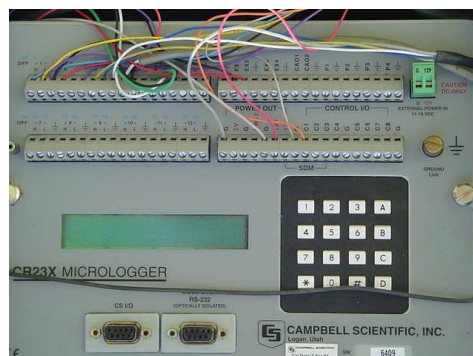
**Figura 2** – Área experimental.



**Figura 3** – Sistema de irrigação.



**Figura 4** – Datalogger.



**Figura 5** – Aparelhos meteorológicos.



**Figura 6** – Pluviômetro.

