

ALLINY DAS GRAÇAS AMARAL

Dissertação defendida e aprovada em 11 de maio de 2006, pela seguinte Banca Examinadora:

Prof.Dr.Beneval Rosa – DPA/EV/UFG

Presidente da Banca

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Dr^a. Roberta Aparecida Carnevalli – CNPAF/Núcleo Centro Oeste de Gado de Leite

Prof. Dr. Aldi Fernandes de Souza França – DPA/EV/UFG

À minha mãe Ivani das Graças Amaral e ao meu pai Milton Divino de Amaral, pelo amor dedicado. Sempre estiveram ao meu lado ao longo das minhas conquistas, sempre me apoiando e acreditando nos meus ideais,

DEDICO ESTA CONQUISTA!

Agradecimentos

À Deus pela sabedoria e força

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Goiás pela oportunidade de desenvolver o curso de mestrado

À SECTEC (Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia de Goiás) pelo financiamento do projeto

À Agenciarrural de Anápolis pela área cedida e pelo apoio prestado

Ao meu orientador Prof.Dr. Beneval Rosa pelo incentivo e apoio demonstrado

À CAPES pela bolsa concedida durante todo o curso de mestrado

Aos professores da Pós-graduação pela formação durante o curso

Ao Marcelo pelo apoio, carinho e dedicação.

Ao amigo Domingos Sávio Campos Paciullo, pela força, amizade e todo auxílio prestado no desenvolver do trabalho.

Em especial a Roberta Aparecida Carnevalli, pelas sugestões e esclarecimento de dúvidas no decorrer da parte escrita, meu muito obrigada!

Ao co-orientador Alexandre Bryan Heinemam, por toda ajuda e tolerância, na parte da irrigação.

A Embrapa Arroz e Feijão/Núcleo Centro-Oeste Gado de Leite, pelo acolhimento, pela estrutura prestada para realização desse trabalho, sem a instituição ficaria difícil à realização da pesquisa.

Agradeço toda a equipe do Gado de Leite, Robert Macedo, Paulo Moreira, Sérgio Rustichelli, Cláudio Rocha, Cláudio Cândido, Eduardo Valcacer, Luana Lino, Rogério Oliveira, Carlos André e demais estagiários que estiveram na Embrapa no período de realização do trabalho, a todos que participaram de forma direta e indireta neste trabalho.

A grande amiga de toda hora, Soraia Feres Gonçales, que sempre esteve junto comigo nas horas de estresse, sempre soube me auxiliar com sua tranquilidade.

A nova estagiária do Gado de Leite, Beatriz Cotrim Garcia, que prestou grande ajuda nas análises laboratoriais, pela amizade demonstrada.

Ao técnico de laboratório Eder pela paciência e apoio.

A minha amiga Jaqueline, obrigada pela ajuda e amizade.

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”.

(Chico Xavier)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1	Plantas forrageiras em pastagem.....	3
2.1.1	O gênero Panicum.....	3
2.1.2	O gênero Cynodon.....	4
2.1.3	O gênero Brachiaria.....	5
2.2	Composição morfológica e bromatológica.....	6
2.3	Relação nitrogênio e potássio e a produção de massa de gramíneas forrageiras.....	13

2.4	O uso da irrigação em pastagens.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1	Localização do experimento.....	20
3.1.1	Instalação do experimento.....	20
3.1.2	Dados climáticos.....	22
3.1.3	Solo da área experimental.....	24
3.2	Métodos.....	24
3.2.1	Delineamento experimental e tratamentos.....	24
3.2.2	Modelo estatístico.....	26
3.3.1	Condução do experimento.....	27
3.3.2	Avaliação da massa de forragem.....	27
3.3.3	Composição morfológica.....	28
3.3.4	Densidade populacional de perfilhos (número de perfilhos/m ²).....	28
3.3.5	Composição bromatológica.....	29
3.3.6	Manejo da adubação.....	29
3.3.7	Manejo da irrigação.....	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1	Época seca (abril, maio, junho e setembro de 2004).....	33
4.1.1	Massa seca de forragem verde.....	33
4.1.2	Densidade populacional de perfilhos (número de perfilhos/m ²) e peso por perfilhos (g/perfilho).....	36
4.1.3	Composição morfológica.....	39
4.1.3.1	Massa seca verde de lâminas foliares.....	39
4.1.3.2	Massa seca verde de colmos.....	41

4.1.3.3	Material morto.....	43
4.1.4	Composição bromatológica.....	44
4.1.4.1	Proteína bruta (PB).....	45
4.1.4.2	Fibra em detergente neutro (FDN).....	47
4.1.4.3	Fibra em detergente ácido (FDA).....	49
4.2	Época das águas (outubro, dezembro, janeiro e fevereiro de 2005).....	51
4.2.1	Massa seca de forragem verde.....	51
4.2.2	Densidade populacional de perfilhos (n° de perfilhos/m ²) e peso por perfilhos (g/perfilho).....	53
4.2.3	Composição morfológica.....	55
4.2.3.1	Massa seca verde de lâminas foliares.....	55
4.2.3.2	Massa seca verde de colmos.....	58
4.2.3.3	Material morto.....	59
4.2.4	Composição bromatológica.....	61
4.2.4.1	Proteína bruta (PB).....	61
4.2.4.2	Fibra em detergente neutro (FDN).....	62
4.2.4.3	Fibra em detergente ácido (FDA).....	64
5	CONCLUSÃO.....	65
6	REFERÊNCIAS.....	67
	ANEXOS.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Vista parcial da área experimental.....	21
Figura 2	Precipitação e distribuição das temperaturas máximas e mínimas durante o período experimental.....	23
Figura 3	Quantidade de água em mm, aplicada no solo via irrigação por aspersão no ano de 2004.....	31
Figura 4	Quantidade de água em mm, aplicada no solo via irrigação por aspersão no ano de 2005.....	31
Figura 5	Conjunto de aspersores nas unidades experimentais.....	32
Figura 6	Bateria de tensiômetros, na unidade experimental nas profundidades de 15, 30 e 45 cm. Anápolis, GO.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Massa seca de forragem verde (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	33
Tabela 2	Densidade populacional de perfilhos (número de perfilhos/m ²) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	36
Tabela 3	Peso seco por perfilho (g/perfilho) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	37
Tabela 4	Massa seca verde de lâminas foliares (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	40
Tabela 5	Massa seca verde de colmos (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	

		41
Tabela 6	Relação lâmina/colmo, de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	42
Tabela 7	Porcentagem de material morto na massa de forragem, de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	43
Tabela 8	Teores médios de proteína bruta (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K ₂ O, submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	45
Tabela 9	Teores médios de fibra em detergente neutro (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	47
Tabela 10	Teores médios de fibra em detergente ácido (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K ₂ O, submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.....	49
Tabela 11	Massa seca de forragem verde (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	51

Tabela 12	Densidade populacional de perfilhos (n° de perfilhos/m ²) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	53
Tabela 13	Peso seco por perfilho (g/perfilho) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	54
Tabela 14	Massa seca verde de lâmina foliar (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	56
Tabela 15	Massa seca verde de colmos (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	57
Tabela 16	Relação lâmina/colmo de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	58
Tabela 17	Porcentagem de material morto na massa de forragem de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K ₂ O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	60

Tabela 18	Teores médios de proteína bruta (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K ₂ O, submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	61
Tabela 19	Teores médios de fibra em detergente neutro (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K ₂ O, submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	63
Tabela 20	Teores médios de fibra em detergente ácido (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K ₂ O, submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro de 2004 a fevereiro de 2005.....	64

Quadro 1	Data do corte de uniformização e dos cortes de avaliação realizados, durante o período de março de 2004 a fevereiro de 2005.....	22
Quadro 2	Temperaturas e precipitação pluviométrica observada no período de janeiro de 2004 a fevereiro de 2005.....	23
Quadro 3	Resultado da análise de solo realizada em novembro de 2003, média das parcelas, na profundidade de 0 – 20, 20 – 40, 40 – 60 e 60 – 80 cm.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS

PB	Proteína bruta
°C	Graus Celsius
cm	Centímetro
cv.	Cultivar
CNPGC	Centro nacional de pesquisa em gado de corte
DPP	Densidade populacional de perfilhos
F/C	Relação folha/colmo
FDA	Fibra em detergente neutro
FDN	Fibra em detergente ácido
g	Gramma
GO	Goiás
ha	hectare
IAF	Índice de área foliar
IL	Interceptação luminosa
kg	Quilograma
K ⁺	Potássio
K ₂ O	Óxido de potássio
L	Litro
L/C	Relação lâmina/colmo
MF	Massa de forragem
MM	Material morto
MSFV	Massa seca de forragem verde
mg	Minas Gerais
mg	Miligramma
MSVC	Massa seca verde de colmo

MSVLF	Massa seca verde de lâminas foliares
N	Nitrogênio
N:K ₂ O	Relação nitrogênio e potássio
NPK	Nitrogênio, fósforo e potássio
PMF	Produção de massa de forragem
PPP	Peso por perfilhos
PMS	Produção de massa seca
PMV	Produção de massa verde

RESUMO

O experimento foi conduzido na Agenciarrural de Anápolis, Goiás, com o objetivo de avaliar o rendimento de massa seca, composição morfológica e bromatológica de cinco gramíneas tropicais submetidas a duas doses de nitrogênio e de potássio (150:150 e 300:300 kg/ha/ano) sob irrigação e sequeiro, no período de abril de 2004 a setembro de 2004 (período da seca) e de outubro de 2004 a fevereiro de 2005 (período das águas). O experimento foi arranjado segundo o delineamento de parcelas subdivididas com quatro repetições. As adubações foram feitas após cada corte de avaliação e pastejo dos animais. Os resultados apresentados foram da época seca (abril, maio, junho e setembro) e das águas (outubro, dezembro e janeiro). A massa de forragem verde de folhas e colmos foram positivamente influenciadas pelo aumento das doses de adubação, assim como pela irrigação, durante o período da seca. Embora a irrigação proporcione aumento na disponibilidade de forragem no período da seca, durante os meses de junho e julho a temperatura mínima e um fator limitante ao desenvolvimento e crescimento de gramíneas tropicais, mesmo em condições de irrigação. Em sistemas mais intensivos, onde são preconizadas doses elevadas de fertilizantes, além da irrigação, as gramíneas do gênero *Panicum*, especialmente o cultivar Mombaça, são de boa opção, pois respondem ao aumento da dose de N:K₂O e a irrigação foram superior as demais. O teor de proteína bruta foi positivamente influenciado pelo aumento da dose de adubação.

Palavras-chaves: adubação nitrogenada e potássica, composição bromatológica, gramíneas forrageiras, irrigação, produção de forragem

ABSTRACT

The experiment was developed at the Agenciarrural de Anápolis, Goiás, Brazil, research station with the objective of analyze the dry matter, morphological and contents composition yield of five tropical grass under two doses of nitrogen and potassium (150:150 e 300:300 kg/ha/year) under irrigation or without irrigation. The experiment was conducted from April 2004 till September 2004 (dry season)

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os sistemas de produção animal são caracterizados fundamentalmente pelo uso de pastagens como a principal fonte de alimento para o rebanho. Esses sistemas são desprovidos, na maioria das vezes, de planejamento e tecnologias capazes de auxiliar na manutenção da subsistência do sistema. São necessários cuidados em relação às características da planta que está sendo explorada para a otimização da exploração do pasto e a manutenção da produtividade dos animais.

Na região central do Brasil, o período seco coincide com o inverno, marcado pela redução de temperatura e ausência de chuvas entre os meses de maio a outubro, ocorrendo uma drástica redução na produção forrageira, característica marcante na pecuária da região, com reflexos negativos na produção animal. A estacionalidade da produção forrageira ocorre na maioria das espécies tropicais, sendo determinado, principalmente pelas limitações de temperatura, umidade, luz, dentre outros, como a baixa disponibilidade de nitrogênio (N) no solo para as plantas.

Assim como a temperatura e a umidade são fatores de crescimento, no caso de pastagens, o N é o fator mais importante. Porém, quando os outros fatores de

crescimento vegetal estão em deficiência, somente o uso de N não é suficiente para a promoção do desenvolvimento da planta.

Uma das opções para minimizar a estacionalidade na produção de forragem no período da seca é a utilização da adubação associada à irrigação. Com relação à utilização de irrigação durante o período seco do ano com o objetivo de diminuir a estacionalidade da produção de forrageiras, existem controvérsias entre os resultados obtidos, variando de acordo com a espécie estudada e com a região.

O N é considerado o principal nutriente para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras, sendo o principal constituinte das proteínas. É responsável por características estruturais da planta como tamanho de folhas, de colmos, aparecimento e desenvolvimento dos perfilhos. Apresenta efeito bastante pronunciado sobre o conteúdo de proteína bruta da planta e sua digestibilidade e o que pode proporcionar maior lotação e produção de carne e leite/ha (WERNER et al., 2001).

As respostas ao N são dependentes da forrageira, uma vez que, a produtividade, o valor nutritivo e a persistência são características inerentes a cada espécie, sendo, portanto, atributos dependentes da constituição genética, das condições climáticas, edáficas e do manejo adotado. Devido aos custos elevados do N, a sua utilização tem sido limitada entre os pecuaristas, daí a necessidade de estudos que determinem, dentre as espécies e cultivares mais utilizadas, aquela que apresentam maior potencial de resposta às doses de N e que apresente uma melhor distribuição de forragem ao longo do ano.

O potássio é o segundo elemento mais absorvido pela planta, e as quantidades mobilizadas decorrem da produção. A sua reserva mineral, nos solos do Cerrado, é muito pequena, sendo insuficiente para suprir as quantidades extraídas pelas culturas, portanto sua reposição deve ser feita com a adubação (VILELA et al., 2002). O potássio, é um cátion em maior concentração nas plantas, sendo um nutriente com relevantes funções fisiológicas e metabólicas como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de N e síntese protéica, torna-se, portanto, limitante em sistemas de utilização intensiva de solo. Além de ser um elemento de alto custo de importação sofre grande lixiviação nos solos altamente intemperizados e profundos e, assim, não se

acumula de maneira significativa nos solos, não podendo esperar respostas residuais por um período muito longo (ANDRADE et al, 2000).

O uso de uma espécie forrageira em determinada região depende entre outros fatores da capacidade desta espécie em se adaptar às condições do ambiente, notadamente, o clima e o solo. Como existe escassez de informações sobre as forrageiras estudadas, com relação à sensibilidade a temperaturas baixas, comportamento frente ao déficit hídrico e com diferentes níveis de fertilidade de solo, este trabalho propõe avaliar a massa seca de forragem, a composição morfológica e bromatológica de cinco gramíneas tropicais submetidas a duas doses de nitrogênio e de potássio sob irrigação e sequeiro, na região de Anápolis, no Estado de Goiás.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Plantas forrageiras em pastagem

2.1.1 O gênero *Panicum*

As plantas do gênero *Panicum* pertencem a família Graminae, tribo Paniceae, que possui cerca de 81 gêneros e mais de 1.460 espécies encontram-se distribuídas numa ampla faixa do globo terrestre, desde 40°S até 50°N de latitude, com predominância na zona equatorial úmida (20°N a 20°S), que corresponde às regiões como África, Américas Central e do Sul, norte da Austrália, Índia, sudeste

da Ásia e as Ilhas do Pacífico, numa altitude de até 2.000 metros (ROCHA & VERA, 1981).

A espécie *Panicum maximum* Jacq. despertou interesse entre pesquisadores e produtores, devido seu alto potencial produtivo e ampla adaptabilidade. A partir da década de 1960, vários acessos foram colhidos em diversos países e grandes coleções foram avaliadas (JANK, 1995), por meio de um convênio firmado entre a Embrapa Centro de Pesquisa em Gado de Corte (CNPGC) e o “Institut Français de Recherche Scientifique pour lè Dèveloppement Coopération” (ORSTOM), o objetivo do CNPGC é selecionar os melhores cultivares de uma coleção de 426 acessos apomíticos e 417 plantas sexuais, visando o lançamento direto aos produtores, determinar os progenitores masculinos e descrever a variabilidade da coleção para a utilização em programas de melhoramento genético. O trabalho já resultou no lançamento do capim-Tanzânia em 1990 e do capim-Mombaça em 1993.

O gênero *Panicum* tem sido utilizado há muito tempo no Brasil, especialmente em locais com solos de boa fertilidade. Espécie de alto potencial de produção, boa adaptação à grande amplitude de climas, conta com vários cultivares, dentre eles Colonião, Tobiata, Tanzânia, Vencedor, Mombaça e Centenário, sendo que muitos ainda não são suficientemente conhecidos em sua fisiologia e manejo.

Avaliando os capins Tanzânia e Mombaça em relação à massa de forragem (SANTOS et al., 1999) verificaram que as produções foram maiores nos meses de janeiro e fevereiro, não havendo diferença estatística entre os demais períodos, o que pode ser conseqüência das condições favoráveis de temperatura e precipitação. Porém, os resultados mostraram que o cultivar Mombaça produziu cerca de 30% a mais do que o capim-Tanzânia, esta tendência de maior produção do capim-Mombaça deu-se com o avanço da estação de crescimento.

2.1.2 O gênero *Cynodon*

Os cultivares da espécie *Cynodon dactylon* ou grama bermuda mais conhecidos são: Coastcross-1, Tifton-68, Tifton-85 e Florakirk. O capim-Florakirk foi lançado em 1995 como cultivar comercial. Trata-se de um híbrido do Tifton-68 possui: nós e entrenós, glabros, lâmina foliar lisa, macia e suculenta, apresenta rizomas e estolões. Entre os cultivares da espécie *Cynodon nlemfuensis* ou grama estrelas mais conhecidas são: Florico, Florona e Estrela africana. Destacando o capim-Florona, gramínea que foi coletada na Estação Experimental de Ona EUA, e avaliada em 1975, sendo liberada em 1988. É uma gramínea perene, estolonífera, sem rizomas, com colmos e folhas de cor verde-clara (ALVIM & BOTREL, 1998). As gramas estrelas e as gramas bermudas se desenvolvem melhor durante a estação quente, enquanto que a Florico, Florona e Tifton-85, continuam a desenvolver-se em dias curtos e frios, desde que tenham condições adequadas de fertilidade e umidade (MISLEVY & PATE, 1996).

Vários trabalhos de avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* têm demonstrado o bom potencial forrageiro, das espécies avaliadas, destacando-se os capins Tifton-85 e Florakirk em virtude de sua capacidade de tolerar temperaturas mais frias e do seu potencial de rebrota na primavera (CECATO et al., 1996; MORAES et al., 1998).

Já PEDREIRA et al. (1998) citaram que em latitudes superiores a 25°S, pode ocorrer redução do período de crescimento, quando comparado com localidades mais próximas ao equador, onde, durante o inverno, altas temperaturas podem justificar economicamente a utilização da irrigação para a produção de *Cynodon*.

2.1.3 O gênero *Brachiaria*

O gênero *Brachiaria* é classificado de acordo com o “Sistema Cronquist” (CRONQUIST, 1988), como divisão Magnoliophyta; classe Liliopsida; subclasse Commelinidae; ordem Cyperales; família Poaceae; subfamília Panicoideae; Tribo Panicoideae; subtribo Paniceae; gênero *Urochloa*; espécie *Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A.Rich.) Webster, variedade *Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A.Rich.) Webster CV. Marandu. A espécie é tradicionalmente conhecida como *Brachiaria*

brizantha (Hochst. Ex A.Rich.) e possui diversas denominações regionais como: brizantão, brizantha, braquiarão, capim-Marandu (RENVOIZE et al., 1996). No entanto, WEBSTER (1988), revisando diversos gêneros de gramíneas, concluiu que várias espécies do gênero *Brachiaria* pertenciam ao gênero *Urochloa*. Assim, a maioria das espécies tratadas como *Brachiaria* (*B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, entre outras) atualmente, segundo este autor, pertencem ao gênero *Urochloa*. No entanto, não existe consenso na literatura especializada sobre a classificação dessas plantas. Assim, para manter o rigor científico e evitar confusão relativa à nomenclatura, o nome utilizado no decorrer do trabalho será capim-Marandu.

As espécies mais cultivadas são originárias da África, mas, ocorrem espécies nativas. A primeira espécie a ser introduzida, oficialmente, no Brasil foi a *Brachiaria decumbens*, devido à sua boa adaptabilidade a solos ácidos, agressividade na competição com invasoras, explicam a rápida expansão do gênero nos trópicos. Alguns cultivares têm demonstrado notável plasticidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e amplas latitudes, como: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* (VALLE, 2002). As gramíneas do gênero *Brachiaria* adaptam-se a variadas condições de solo e clima; são conhecidas desde a década de 1950.

A *B. brizantha* cv. Marandu é uma espécie cespitosa, possui crescimento vigoroso e se adapta muito bem às condições dos Cerrados. No Brasil as expansões do gênero deram-se nas décadas de 1970 e 1980, principalmente, nas regiões de clima mais quente. São plantas pouco tolerantes a baixas temperaturas, inferiores a 25°C, ocorrendo redução no crescimento, sendo que a temperatura ótima está em torno de 30°C (ZIMMER et al., 1995).

As gramíneas do gênero *Brachiaria* contribuíram significativamente para a expansão das áreas de pastagens no Brasil central, com destaque para a *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, que hoje vem perdendo seu espaço para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e o aumento da área plantada pelos cultivares de *Panicum maximum* cvs. Mombaça e Tanzânia. O capim-Marandu ocupa atualmente, lugar de destaque na comercialização com cerca de 70% do volume total das sementes vendidas entre diversas espécies, inclusive na exportação

para a América Latina. Sua expansão se deve pela maior área plantada com cerca de 85% do total e os panicuns ao redor de 12% (MACEDO, 2005).

BOTREL et al. (1997) avaliando as gramíneas dos gêneros *Andropogon*, *Melinis* e *Brachiaria* para a região Sul de Minas, obtiveram resultado de produção de massa seca superiores para a braquiária no período da seca, com rendimento de 3.000 kg/ha. Também no período das águas as maiores produções de massa seca foram apresentadas pelas *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, 13.000 e 11.000 kg/ha de MS, respectivamente, mostrando o potencial forrageiro do gênero.

2.2 Composição morfológica e bromatológica

A produção animal está diretamente relacionada com o consumo diário de massa seca digestível, quando os teores de proteína bruta, mineral e fibras são adequados. Para a obtenção de níveis de produção animal a partir de uma determinada espécie forrageira, é interessante monitorar o seu estágio de crescimento em relação à morfologia da planta e a estrutura do dossel forrageiro. Para caracterizar a forragem disponível aos animais em pastejo, o fracionamento da forragem acumulada e a separação em componentes como folha, colmo, material morto e material verde descrevem o perfil forrageiro do dossel, assim como suas alterações no decorrer dos meses do ano. Além disso, é importante considerar não somente a produção destes componentes, mas também o valor nutritivo da forragem que pode estar relacionado com a proporção de cada parte fracionada que compõe a planta.

As condições climáticas favoráveis ao acúmulo de massa seca, a idade e o desenvolvimento morfológico das forrageiras fazem com que as plantas sofram alterações nos seus constituintes produtivos e conseqüentemente nos valores nutricionais (RAMOS, 1997). A composição bromatológica da forragem é um dos parâmetros utilizados para medir o seu valor nutritivo e é afetada pela idade da planta, cultivar, fertilidade do solo, genética e época do ano.

Relatos de BENEDETTI et al. (2001), no decorrer dos meses do ano, com diferentes idades de corte da pastagem, mostrou que há variação na produção de massa seca aliada a variação na composição bromatológica da forragem, que associada à irrigação, propicia melhor qualidade ao pasto, porém não tendo efeito sobre a produção de massa seca de forragem verde (MSFV)/ha. Já SARMENTO et al. (1997), relatam que em face de diferenças entre os teores de proteína bruta da folha e do caule, é importante ressaltar práticas de manejo que elevem a proporção de folhas na forragem ingerida, melhorando seu valor nutritivo.

A presença de colmo determina o declínio acentuado da digestibilidade de gramíneas tropicais, mas, por outro lado, parece ser imprescindível para manter elevada a produtividade da pastagem (CORSI, 1995). Assim, para manter o elevado potencial produtivo seria necessário aproveitar a variabilidade genética quanto à digestibilidade dos colmos, situações em que as avaliações cuidadosas sobre o comportamento quantitativo e qualitativo no decorrer do desenvolvimento da planta adquirem importância significativa.

A relação F/C (folha/colmo) é fator importante na previsão do valor nutritivo de uma forragem, pois indica a proporção de colmos que está presente na forragem total, os quais são com menor valor nutritivo, quando comparados com as folhas (BOTREL et al., 2000). Em área experimental, na região de Goiânia/GO, o capim-Marandu, atingiu produção de 23.000 kg/ha de MS, aos 150 dias após a emergência, incluindo matéria seca de folhas, colmos e inflorescência, descartando as raízes. Setenta dias após a emergência das plantas o ritmo de crescimento foliar diminui em benefício do crescimento de colmos (FERREIRA, 2001), numa evidência de que as partições de fotoassimilados aumentam em benefício dos colmos, sendo uma estratégia da planta em melhorar o ambiente luminoso da base, uma vez que o excesso de folhas causa o auto-sombreamento, reduzindo a fotossíntese da planta.

A massa de forragem, a densidade populacional de perfilhos (DPP), o peso por perfilhos (PPP) e a composição morfológica: proporção de F/C e material morto (MM) são características estruturais do pasto usualmente mensuradas que propiciam as informações básicas do quanto e de que forma a forragem está disponível para o animal, a proporção destes componentes pode influenciar na

apreensão de forragem pelos animais (SANTOS, 1997). Tem-se considerado um limite crítico para a relação F/C de 1,0 (PINTO et al., 1994), sendo que valores inferiores implicam na queda da qualidade da forragem.

BRÂNCIO et al. (2003), avaliando os capins Tanzânia, Mombaça e Massai sob diferentes doses de nitrogênio, observaram que houve efeito de mês de amostragem nas frações da planta. A participação de folhas e de colmos foi maior no final do período chuvoso (março), quando o crescimento das plantas é intenso, havendo alta produção de folhas, mas também maior alongamento de colmos. Por outro lado, BARBOSA et al. (2003), observaram que à medida que se avançava na idade do capim-Tanzânia para a realização do corte, a relação F/C apresentou resposta linear positiva em função dos dias de pastejo, onde se encontrou valores de 1,52 e 0,75 aos sete dias e de 3,66 e 3,56 aos 35 dias de descanso.

Já SANTOS et al. (1999), trabalhando com os capins Mombaça e Tanzânia, em Piracicaba/SP, adubados com 400 kg/ha de nitrogênio, na forma de uréia, divididos em 6, 5 e 4 aplicações, com intervalos de pastejo de 28, 38 e 48 dias, respectivamente, relataram que no período das águas (novembro/dezembro) a participação das folhas aumentou com o intervalo de pastejo, o que pode ser atribuído à reduzida taxa de alongamento dos colmos aliada a elevada taxa de alongamento das folhas nesse período, ou seja, a extensão do período de descanso favoreceu mais acúmulo de folhas do que de colmos para o período avaliado. A proporção de lâminas foliares na constituição da forragem produzida reveste-se de grande importância, uma vez que, determina o valor nutricional da forragem, principalmente para os animais sob pastejo.

O controle de desenvolvimento de colmos, por meio de um único corte para rebaixamento estratégico da pastagem, eliminando grupos de gerações de perfilhos, não é viável, pois não é possível identificar uma geração de perfilhos responsáveis pelo aumento da participação de colmos ao invés de folhas na produção, já que o aumento da massa de colmos tem início no período de fevereiro a março, início do florescimento, alterando a estrutura do dossel e a qualidade (SANTOS, 2002). Isso ocorre porque, na metade do período do verão, os fatores de crescimento estão todos em disponibilidade e, provavelmente, o

período de descanso utilizado foi maior que o necessário para que a planta atingisse o ponto de colheita.

De acordo com CARNEVALLI (2003), após o dossel atingir 95% de interceptação luminosa (IL), as folhas sombreadas passam a senecer e aumentar o crescimento dos colmos, numa tentativa da planta de melhorar o ambiente luminoso. SANTOS et al. (1999), observaram para o capim-Mombaça, de modo geral, que a maior participação de folhas ocorreu nos meses de novembro/dezembro e menor em abril/maio, sendo intermediária em janeiro/fevereiro. A baixa porcentagem de folhas nos meses de abril/maio pode ser explicada pela predominância de perfilhos reprodutivos nesta época do ano quando manejado com 48 dias de descanso. Entretanto, ALVIM et al. (2003) demonstraram que não houve efeito de doses de adubação nitrogenada e potássica sobre a relação F/C para os capins Florona e Florakirk, foi somente observado efeito de época. Na época das águas, a relação F/C foi maior para ambas as gramíneas com acentuada redução na época seca. Entre as gramíneas, destacou-se o capim-Florakirk por apresentar maior relação F/C (16,9) comparada com as demais (12,9). Este comportamento também foi relatado por PENATI (2002) quando estudou o capim-Tanzânia e BUENO (2003) também trabalhando com o capim-Mombaça.

Além da proporção de folhas e colmos, um outro parâmetro importante a ser avaliado é a porcentagem de material morto no decorrer das estações do ano; fator que auxilia na determinação da qualidade da forragem e sua produção.

A senescência foliar é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha. Após a completa expansão das primeiras folhas, inicia-se o processo de senescência, cuja intensidade se acentua progressivamente com o aumento no índice de área foliar (IAF). Com o aumento do IAF, ocorre o sombreamento natural dos perfilhos basilares e das folhas localizadas na porção inferior do dossel, contribuindo desta forma para uma maior taxa de senescência nestes perfilhos em relação aos perfilhos aéreos (CARVALHO, 2000).

Em avaliações com os cultivares de *Panicum maximum* (Mombaça, Tanzânia e Massai) foram encontrados que no período das águas, os animais sob pastejo teriam melhores condições para seleção de folhas, pois a estrutura da pastagem

seria mais favorável, com as maiores relações F/C e folha/material morto (F/MM). Já no final do período das águas (março), apesar da alta relação F/MM, houve baixa relação F/C, em consequência do início do período reprodutivo, com o alongamento dos colmos (BRÂNCIO et al., 2003).

Outras estruturas do pasto que devem ser consideradas são: a densidade populacional de perfilhos (DPP) e o peso por perfilhos (PPP). Estas características estruturais são sensíveis ao manejo e por isso são encontrados efeitos contraditórios na literatura, porém de grande importância para o entendimento da dinâmica de produção das pastagens. Muitas espécies de plantas possuem um padrão estacional de aparecimento de perfilhos e morte diferenciada, mesmo entre cultivares. Esta variação estacional é uma característica estratégica de perenização das pastagens associada ao fenômeno de florescimento. Estudos sobre o comportamento da DPP parece ser uma ferramenta para se prever essas variações no decorrer dos meses do ano e com isso, determinar uma estratégia de manejo do pastejo adequada para manter uma densidade populacional que vise à otimização da produção de forragem ao longo do ano (UEBELE, 2002).

Muitas espécies de plantas possuem um padrão estacional de aparecimento e morte de perfilhos. A maior variação estacional característica da estratégia de perenização de plantas forrageiras está geralmente associada ao fenômeno de florescimento. Existem diferenças entre espécies e até, mesmo entre cultivares quanto ao padrão estacional, assim como, existem diferenças na DPP entre anos sucessivos, considerando-se uma mesma espécie ou cultivar (MATTHEW et al., 1999). A variação na densidade populacional de perfilhos é muito grande entre as espécies tropicais (SANTOS, 1997; CARVALHO, 2000).

As alterações na densidade populacional de perfilhos ocorrem em função da competição das plantas por fatores de crescimento, notadamente, luz, CO₂, O₂, água e nutrientes (CARVALHO et al., 2000). E de acordo com CORSI & NASCIMENTO Jr (1994) a densidade populacional de perfilhos tende a aumentar até certo ponto onde a competição entre eles torna-se tão intensa que a população se estabiliza, sendo que, para cada perfilho que nasce, ocorre a morte de outro. Dentro desse mecanismo, outro fator que também rege a dinâmica de

competição é o mecanismo de compensação tamanho x densidade, o qual demonstra que peso e número estão negativamente correlacionados. Este mecanismo também é chamado de lei do autodesbaste, descreve a situação dentro da população de plantas em crescimento onde, de forma concomitante, ocorrem o aumento de massa individual dos indivíduos e a redução do número por unidade de área (YODA et al.1963, citado por SBRISSIA, 2000). Pode-se sugerir que pastos mantidos mais baixos e bem pastejados possuem alta densidade populacional de perfilhos pequenos e leves e pastos mantidos mais altos apresentam densidades populacionais mais baixas com perfilhos mais pesados.

Por outro lado, os resultados encontrados por BARBOSA et al. (2003) ao avaliarem a influência da adubação nitrogenada nas doses de 0 e 400 kg/ha, combinada com as freqüências de corte (28, 35, 42 e 49 dias de crescimento) sobre o perfilhamento do capim-Mombaça, mostraram que o N provocou aumento no número de perfilhos e que, a medida que se aumentou o intervalo de cortes, verificou-se aumento da eliminação de meristemas apicais, bem como o aparecimento de novos perfilhos pela quebra da dominância apical.

O principal fator responsável pelo controle populacional de perfilhos seria a competição por luz, onde os perfilhos menores entram em senescência em consequência do sombreamento pelos perfilhos maiores e mais velhos, não conseguindo manter o equilíbrio positivo entre respiração e fotossíntese (respiração > fotossíntese).

Para FERREIRA (2001), o incremento em massa de forragem é o resultado do crescimento dos perfilhos produzidos, verificou que o capim-Marandu produz substancial número de perfilhos podendo chegar a 110/m² aproximadamente aos 80 dias, a partir dessa idade os perfilhos iniciam sua fase reprodutiva.

Nas estimativas de qualidade de forragem as frações fibrosas e protéicas são as mais comumente analisadas, estando mais relacionada com o estágio fisiológico da planta, ocorrendo o aumento dos constituintes da parede celular nos tecidos vegetais com o desenvolvimento da planta. As folhas, já totalmente expandidas, iniciam o processo de senescência e perdem água. Já as bainhas alcançam uma maior porcentagem de lignina e fibra bruta, os colmos se alongam e se tornam

pouco suculentos e mais lignificados. Ocorre o fator de diluição dos nutrientes, decorrente do aumento da massa seca, declínio da proporção de folhas e teor de proteína bruta. A deficiência protéica limita a produção animal, devido aos níveis insuficientes de proteína, inferior ao nível crítico de 7% para o bom funcionamento do rúmem, pela diminuição da atividade dos microrganismos do rúmem, da taxa de digestão e passagem do alimento e conseqüentemente do consumo voluntário (EUCLIDES, 1995).

O valor nutritivo da forragem também sofre influência do déficit hídrico, por um lado pode provocar melhoria na qualidade, pois determina aumento da digestibilidade da MS e aumento da relação F/C. BALSALOBRE et al. (2003), relataram que em períodos de prolongado estresse hídrico, no entanto podem promover aumento da espessura da parede celular de células do esclerênquima, dificultando assim o ataque dos microrganismos do rúmem, conseqüentemente, reduzindo o aproveitamento do alimento.

A fibra não é uma fração uniforme ou um composto puro, de composição definida, sendo formada pelos componentes de parede celular e estimada pela análise de fibra em detergente neutro (FDN). Embora a parede celular possa ser digerida pelos microrganismos do rumem, na prática isso não ocorre por completo, devido à camada de lignina que impede a ação bacteriana. Desta forma, a fibra é usada como um índice qualitativo negativo nas avaliações de forragens (EUCLIDES, 1995). A proporção de FDN de uma planta não é estimada só para a avaliação de sua composição bromatológica, como também pelo fato de que a FDN está relacionada com o consumo máximo de MS, logo, plantas com teores maiores de FDN teriam menor potencial de consumo.

GERDES et al. (2000) avaliando o valor nutritivo de três gramíneas forrageiras, capim-Marandu, capim-Setária e capim-Tanzânia, nas diferentes estações do ano, observaram grande diferença nos teores médios de PB e de FDN de lâminas e colmos do capim-Tanzânia, que representaram 15,3% e 7,5% de PB e 73,8% e 77,8% de FDN durante a primavera, respectivamente. Com o rápido alongamento dos colmos, no verão, os constituintes da parede celular são maiores e, conseqüentemente, a concentração de PB é mais baixa.

Além do fator mês do ano, deve se atentar para as condições hídricas e a idade fisiológica da planta, que podem influenciar na qualidade da forragem. Esses resultados estão de acordo com os dados de CASTRO et al. (1999), avaliando a composição bromatológica da grama-estrela Florico verificaram que com a maturidade, houve queda nos teores de PB e de minerais, provavelmente, em decorrência do efeito de sua diluição na matéria seca produzida.

2.3 Relação nitrogênio (N) e potássio (K) e a produção de massa de gramíneas forrageiras

O nitrogênio e o potássio são considerados os principais nutrientes que causam o maior impacto no desenvolvimento e na produção de plantas forrageiras e, conseqüentemente aumento nos índices zootécnicos como produção de carne e de leite. Portanto, são uma das ferramentas essenciais no manejo da pastagem em sistemas de produção de bovinos, com o intuito de aumentar a capacidade de suporte das pastagens.

O N é o elemento essencial para o cr

sendo, portanto, atributos dependentes da constituição genética, das condições climáticas, edáficas e do manejo adotado. Devido aos custos elevados do nitrogênio, a sua utilização tem sido limitada entre os pecuaristas, daí a necessidade de estudos que determinem, dentre as espécies e cultivares mais utilizadas, aquelas que apresentam maior potencial de resposta às doses de nitrogênio e que apresente uma melhor distribuição de forragem ao longo do ano.

Em trabalhos com *Cynodon* spp. VILELA & ALVIM (1998) obtiveram produções de 12.000 kg/ha de MS no tratamento sem N, enquanto no tratamento com 600 kg/ha de N de a produção foi de 35.400 kg/ha de MS, apresentando eficiência de 39 kg MS/kg de N aplicado. Respostas lineares na produção em resposta à adubação nitrogenada têm sido observadas até doses de 600 kg de N/ha, todavia, sua eficiência na utilização pela planta nos níveis mais elevados é dependente da umidade, proveniente da irrigação ou das chuvas.

BOTREL et al. (1999) estudando espécies de gramíneas (*A. gayanus*, *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*) consideradas de baixa exigência em fertilidade do solo, usaram adubação de manutenção parcelada em duas vezes na época as chuvas na dose de 50 kg/ha de N (sulfato de amônio) e 60 kg/ha de K₂O (cloreto de potássio) com intervalo de cortes de 35 dias nas águas e 60 dias na seca. Para a produção de massa seca observaram que as espécies *B. brizantha*, *B. decumbens* e *A. gayanus*, no período da seca apresentaram produção em torno de 3.000 kg/ha de MS. Durante as águas a *B. brizantha* se destacou pelo maior potencial, para produção de forragem com 13.091 kg/ha de MS, contra 11.425 kg/ha de MS da *B. decumbens*. A *B. brizantha* foi à espécie que se destacou na produção anual de forragem com 16.379 kg/ha de MS, concentrado sua média produtiva de 21% na seca.

Registros de SANTOS et al. (1999), demonstraram que os capins Mombaça e Tanzânia, adubadas com 400 kg/ha de N, obtiveram maior produção de massa de forragem em janeiro/fevereiro, não havendo diferença estatística nos demais períodos, o que pode ser consequência das condições extremamente favoráveis de temperatura e precipitação, predominante nesta época do ano. O capim-Mombaça produziu cerca de 30% a mais do que o capim-Tanzânia, acentuando-se com o avanço da estação de crescimento. Sugere-se que nos meses de

janeiro/fevereiro se adotem freqüências de pastejo ou lotações animais mais elevadas, devido à alta produção vegetal.

Segundo ALVIM et al. (1998) a adubação nitrogenada melhorou a distribuição da produção anual de matéria seca do *Cynodon* spp.. Na ausência da adubação, a produção estacional de matéria seca, obtida na época da seca, correspondeu a 28% da produção anual, enquanto que, ao aplicar 250, 500 e 750 kg/ha de N, as produções variaram de 36 a 41% da produção anual, a eficiência variou de 42,5 a 19,0 kg de MS/kg de N. Na época da seca, a eficiência da adubação nitrogenada foi de 32,1 a 14,8 kg de MS/kg de N aplicado. Isso indica que, neste período, o potencial de produção de massa seca da forrageira é limitado, mesmo com as condições de umidade no solo favorável ao crescimento vegetativo da planta, podendo esta limitação ser atribuída aos fatores adversos de luminosidade e temperatura, prevalentes nesta época do ano.

Em estudos com doses de nitrogênio, FAGUNDES et al. (2005) detectaram resposta linear positiva de doses de N sobre a produção de forragem e que normalmente o suprimento de N do solo para as forrageiras não é suficiente.

Diante dos relatos fica evidente a importância do suprimento de N para as forrageiras, com o intuito de aumentar o rendimento de MS/ha, possibilitando maior capacidade de suporte das pastagens. A adubação nitrogenada tem por muitas vezes, apresentado respostas produtivas abaixo do esperado em virtude de inadequados níveis de K, assim constatado por DIAS et al. (2000) o que sugere uma relação entre a absorção e aproveitamento destes dois macronutrientes.

O potássio é o segundo elemento mais absorvido pela planta, e as quantidades mobilizadas decorrem da produção. A sua reserva mineral, nos solos do Cerrado, é muito pequena, sendo insuficiente para suprir as quantidades extraídas pelas culturas, portanto sua reposição deve ser feita com a adubação (VILELA et al., 2000). O potássio, é um cátion em maior concentração nas plantas, sendo um nutriente com relevantes funções fisiológicas e metabólicas como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de N e síntese protéica, torna-se, portanto, limitante em sistemas de utilização intensiva de solo. Além de ser um elemento de alto custo de importação, sofre grande

lixiviação nos solos altamente intemperizados e profundos e, assim, não se acumula de maneira significativa nos solos, não podendo esperar respostas residuais por um período muito longo (ANDRADE et al, 2000).

O potássio, segundo MALAVOLTA (1980), está presente nas plantas na forma de K^+ e é altamente móvel, desempenha várias funções na vida do vegetal, como no processo de regulação osmótica das células, é ativador de muitas enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, participa na translocação de carboidratos, aumenta a resistência á salinidade, a geadas, a seca, a doenças, ao acamamento e confere qualidade aos produtos.

O aumento de massa verde de forragem para os capins Mombaça e Tanzânia submetidos a doses crescentes de adubação NPK, está relacionado ao aumento do peso médio dos perfilhos, influenciado também pela época de avaliação, variou de 1,47; 1,23 e 1,08 g de MS/perfilho, nos meses de fevereiro, março e abril, respectivamente. A variável densidade populacional de perfilhos não variou com as doses de adubação, mas diminuiu com o avanço da época de avaliação, sendo as médias dos cultivares de 706, 671 e 523 perfilhos/m², nos meses de fevereiro, março e abril, respectivamente. O capim-Mombaça apresentou produção de MSV superior ao Tanzânia, devido ao peso por perfilho, porém com densidades populacionais semelhantes, visto que o capim-Mombaça possui maior robustez (QUADROS et al., 2002). Contudo, de acordo com CARNEVALLI (2003) o aumento do peso de perfilhos pode estar relacionado ao aumento da fração colmo.

A essencialidade da combinação de N: K na produção e na qualidade de gramíneas do gênero *Cynodon*, submetidas às doses de N e K, avaliadas sob condição de sequeiro na região Sudeste ficou comprovada por ALVIM et al. (2000). Esses nutrientes garantem o crescimento da planta, portanto para maximizar a produção da forragem, estes elementos devem estar disponíveis no solo, nas dosagens necessárias.

2.4 O uso da irrigação em pastagens

Uma das principais causas da redução da oferta de forragem na entressafra é a deficiência hídrica, que geralmente ocorre entre os meses de maio a outubro, caracterizando um período de seca de aproximadamente seis meses. Uma das opções para minimizar a estacionalidade na produção de forragem na época seca do ano é a utilização da adubação associada à irrigação. Irrigação é a aplicação de água ao solo, por meio de métodos capazes de atender da melhor forma possível às condições do meio físico e aos objetivos desejados (melhorar a qualidade do produto e maximizar a produção de forragem).

A irrigação de pastagens tem por objetivo proporcionar água no solo, de fácil disponibilidade para as plantas, para que os vegetais tenham uma maior condição de desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, uma elevada produção de massa de forragem, porém, as temperaturas baixas, os baixos níveis de radiação solar têm sido apontados como os fatores limitantes à produção das pastagens no inverno.

Portanto, a irrigação tem pouca influência sobre o desempenho da forrageira em regiões onde a temperatura mínima noturna no inverno é inferior a 13°C a 15°C. Entretanto, em regiões onde as temperaturas são mais elevadas no período crítico de déficit hídrico, a irrigação torna-se interessante.

Segundo GHISI & PAULINO (1996), estudando a sensibilidade à geada de seis cultivares de *Panicum maximum*, adubados com 270 kg/ha de N observaram que o capim-Tanzânia apresentou maior tolerância às condições de baixa temperatura e deficiência hídrica em comparação com os demais cultivares.

Por outro lado, os mesmos autores verificaram que a irrigação proporcionou maior produção de matéria seca (PMS) dos cultivares de *Panicum maximum* estudados, com um incremento em média de 13.510 kg/ha de MS, sendo, o capim-Mombaça apresentou maior PMS com 5.428 kg/ha de MS em relação aos demais cultivares que não diferiram entre si. Já na ausência de irrigação a PMS não variou entre os cultivares estudados, embora o capim-Tanzânia tenha apresentado 5.300 kg/ha de MS a mais do que o Mombaça.

De maneira geral, os resultados obtidos estão de acordo com os observados por JANK (1995) ao avaliar 401 acessos de *Panicum maximum*, onde as produções de MS variaram de 3.000 a 53.000 kg/ha/ano.

Avaliando três doses de N (300, 600 e 900 kg/ha/ano), em pastagens de capim-Tanzânia, irrigada com pivô central para engorda de bovinos, nas regiões de Piracicaba/SP e na região de Aragarças/GO, PINHEIRO (2002) verificou que a produção de MS na região de Piracicaba não teve aumento significativo com o uso da irrigação, devido à temperatura do ar e ao fotoperíodo restritivos, bem como o bom índice de precipitação que supre quase totalmente o déficit hídrico do capim-Tanzânia no período mais quente do ano, entretanto a produção foi influenciada pelas doses de N. Na região de Aragarças, a produção de MS aumentou com a elevação da dose de adubação e com a irrigação, sendo essa diferença bastante significativa, quando comparada à produção de MS em sistema de sequeiro adubada. Ao comparar as duas regiões, verificou-se uma diferença de produção de MS do capim-Tanzânia, podendo ser explicado pelas diferenças de temperatura do ar e do fotoperíodo nas regiões. Neste experimento, pode-se verificar que devido às condições climáticas os resultados da região de Aragarças, foram mais expressivos, com maiores produções de MS por área, elevando a lotação e diminuindo a estacionalidade de produção das gramíneas. Em Piracicaba, não se pôde observar a eficiência da técnica devido ao inverno mais rigoroso, não minimizando a estacionalidade de produção do capim-Tanzânia, neste período.

Já MARCELINO et al. (2003), trabalhando com *Cynodon* spp. irrigado, obtiveram maior produção de MS na menor tensão hídrica de 35 kPa e na dose mínima de 45 kg/ha de N, enquanto a menor produção foi encontrada na tensão de 100 kPa e sem adubação nitrogenada. Na tensão hídrica de 35 kPa, a resposta de produção foi linear em relação a doses de N, o que se atribui à eficiência no aproveitamento do N em condições de maior umidade no solo. A eficiência no aproveitamento de N foi de 36 kg MS/kg de N aplicado; com a tensão de água no solo em 35 kPa, ocorreram incrementos satisfatórios a produção de matéria seca até a dose de 360 kg/ha de N.

O efeito da irrigação foi avaliado em experimento realizado em Ilha Solteira/SP, testando cinco cultivares de *Panicum maximum* (Guiné, Colômbio, Mombaça, Tanzânia e Centauro), sob três doses de nitrogênio (50, 75 e 100 Kg/ha de N) irrigado e em sequeiro, cortados com intervalo de 30 a 35 dias nas águas e de 40 a 45 dias na seca. A irrigação promoveu efeito significativo em produção para todos os capins, sendo que o capim-Mombaça irrigado apresentou a maior produção (41.680 kg/ha de MS) em relação aos demais e na ausência de irrigação 27.308 kg/ha, ou seja, a irrigação promoveu um aumento de 14.300 kg/ha de MS para este cultivar. Para a época seca do ano houve um incremento na produção de forragem, podendo ser efetuado um corte a mais em relação ao tratamento em sistema de sequeiro. Comparando as estações do ano, observou-se queda acentuada na PMF durante a estação da seca, em relação à estação das águas, que foi em média de 28.800 kg/ha de MS com queda para 9.540 kg/ha de MS. No tratamento com irrigação a produção foi de 23.930 para 5.850 kg/ha de MS, para o tratamento sem irrigação, mesmo usando às técnicas de manejo de adubação associada à irrigação, percebe-se a importância do fotoperíodo e da temperatura para desenvolvimento das gramíneas (SOUZA et al., 2005)

A irrigação é mais um instrumento de aumento de produção forrageira e, conseqüentemente, o aumento de produção animal. É importante ressaltar, no entanto, que a prática deve ser um dos últimos passos no processo de intensificação de uma pastagem. Inicialmente as pastagens devem ser recuperadas, receberem adubação de manutenção, manejadas por método de pastejo rotacionado, a fim de melhorar a eficiência da colheita da forragem e inserir o componente animal (genética) no sistema de produção e fazer as análises de viabilidade econômica para a implantação da técnica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Agência Rural, no município de Anápolis-GO, localizada na latitude de 16° 19' 36" S, longitude 48° 57' 10" O e altitude de 1.017 m.

3.1.1 Instalação do experimento

O experimento foi realizado em uma área já estabelecida com cinco gramíneas forrageiras: *Cynodon dactylon* L. (Pers.) cv. Florakirk; *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Florona, *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Mombaça e Tanzânia e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. As gramíneas foram implantadas em novembro de 2001, após preparo convencional do solo, com aração e gradagem. Mediante análise de solo, fez-se a calagem para a correção da acidez do solo com aplicação 3 t/ha de calcário dolomítico com PRNT de 75%, para elevar a saturação por bases para 60% e adubação com 100 kg de P₂O₅ (super simples) e 40 kg/ha de K₂O (cloreto de potássio) aplicados a lanço para o estabelecimento. Os micronutrientes foram fornecidos pela aplicação de 50 kg/ha de FTE - BR12, de acordo com VILELA et al. (2000).

Fez-se a implantação das forrageiras do gênero *Panicum* e *Brachiaria* usando 5 kg de sementes/ha, com valor cultural de 60%, jogadas a lanço e incorporadas com grade niveladora aberta. Para as gramíneas do gênero *Cynodon*, as mudas foram distribuídas superficialmente e incorporadas ao solo por meio de gradagem leve, usou-se 2.000 kg/ha de mudas.

No período de março de 2001 a novembro de 2003, não houve avaliações na área (Figura 1), apenas exploração em pastejo rotacionado. Devido à falta de adubações de manutenção dos piquetes, houve uma grande infestação de braquiárias em todas as parcelas. No mês de dezembro de 2003, iniciou-se a recuperação das parcelas infestadas, por meio de capinas e para promover maior controle, usou-se herbicida dessecante à base de glifosato. O controle das

demais plantas daninhas foi efetuado durante o período de recuperação das pastagens, de forma dirigida sobre as plantas invasoras.



FIGURA 1 - Vista parcial da área experimental

As avaliações tiveram início em março de 2004, com o primeiro corte para adequação da metodologia a ser usada posteriormente (Quadro 1). O experimento teve duração de quinze meses. No período de julho a agosto de 2004 foi conduzido, na área experimental, avaliações da produção de forragem dos capins Mombaça e Braquiária, utilizando a irrigação e o resíduo das

adubações feitas na época das águas. Foram realizados cortes quinzenais respeitando a mesma metodologia usada nas demais avaliações, sendo finalizado na segunda quinzena do mês de agosto de 2004, quando as temperaturas mínimas noturnas começaram a aumentar. Os resultados não serão apresentados neste trabalho por ter sido uma avaliação extra, realizada durante o período experimental.

QUADRO 1 - Data do corte de uniformização e dos cortes de avaliação realizado durante o período de março de 2004 a fevereiro de 2005.

Evento	Data
Corte de uniformização	04 de janeiro de 2004
Corte de adequação de metodologia	02 de março de 2004
1° Corte de avaliação	05 de abril de 2004
2° Corte de avaliação	03 de maio de 2004
3° Corte de avaliação	14 de junho de 2004
4° Corte de avaliação	19 de agosto de 2004
5° Corte de avaliação	21 de outubro de 2004
6° Corte de avaliação	01 de dezembro de 2004
7° Corte de avaliação	19 de janeiro de 2005
8° Corte de avaliação	25 de fevereiro de 2005

3.1.2 Dados climáticos

Os dados climáticos referentes ao período experimental e as médias mensais do ano são apresentados no Quadro 2 e Figura 2. Os dados foram obtidos pela

estação experimental da Agenciarrural de Anápolis, distante cerca de 400 m da área experimental.

QUADRO 2 – Temperaturas e precipitação pluviométrica observadas no período de janeiro de 2004 a fevereiro de 2005.

Mês/ano	T°média (°C)	T°máxima (°C)	T. mínima (°C)	Precipitação (mm)
jan/04	22,38	25,92	18,84	73,70
fev/04	22,16	25,89	18,42	101,40
mar/04	22,26	26,48	18,05	139,80
abr/04	21,64	25,70	17,59	55,40
mai/04	20,65	25,59	15,71	23,90
jun/04	17,30	22,42	12,18	0,00
jul/04	19,37	27,06	11,67	8,60
ago/04	21,00	28,50	15,00	0,00
set/04	24,19	31,77	15,35	0,30
out/04	24,06	29,92	18,19	111,90
nov/04	23,35	28,43	18,27	134,80
dez/04	23,12	27,90	18,48	43,00
jan/05	23,10	26,98	19,14	95,00
fev/05	23,70	28,83	18,51	113,90

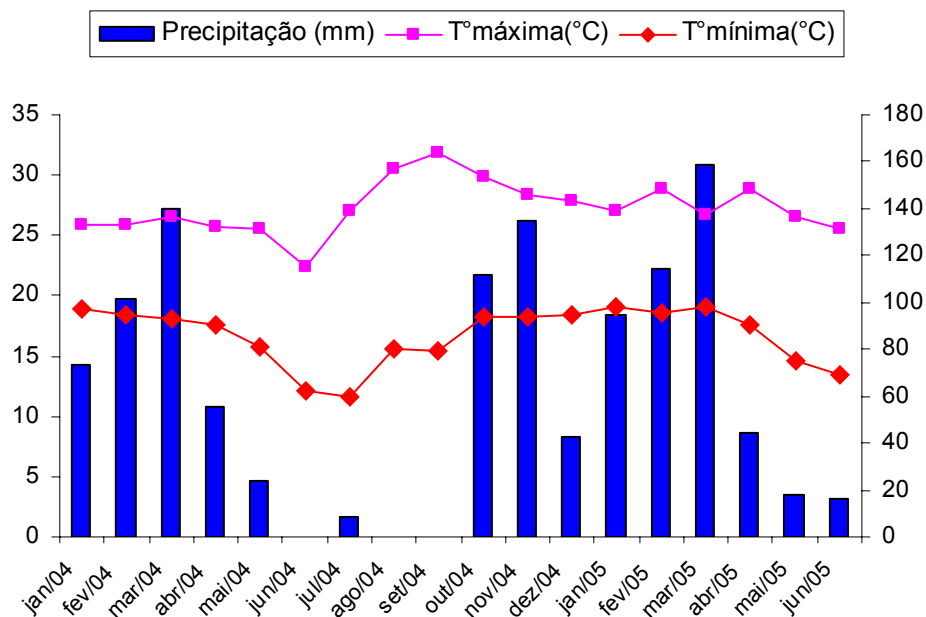


FIGURA 2 – Precipitação pluviométrica e distribuição das temperaturas máximas e mínimas durante o período experimental.

3.1.3 Solo da área experimental

Antes do início das avaliações foram coletadas amostras do solo da área experimental para análise química nas profundidades de 0 – 20, 20 – 40, 40 – 60 e 60 – 80 cm (Quadro 3). Fez-se adubação com P_2O_5 , ajustada em função das análises de solo de cada subparcela, a serem realizadas antes do início do período experimental.

O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, textura média e relevo levemente ondulado (EMBRAPA, 1999). Pelos dados da análise

de solo, o nível de fertilidade, pode ser considerado mediano (Quadro 3). Foi realizada a correção quanto aos níveis de fósforo para 10 mg/dm^3 e saturação por bases para 60% em todas as parcelas.

QUADRO 3 - Resultado da análise de solo realizada em novembro de 2003, média das parcelas, nas profundidades de 0 -20, 20- 40, 40 -60 e 60 – 80 cm.

Profun (cm)	pH água	Ca	Mg	Al	H + Al	P	K
		mmol _c /dm ³				mg/dm ³	
0 - 20	5,55	22,15	4,54	2,10	71	4,19	119,66
20 - 40	5,40	7,20	2,10	2,00	67	1,50	37,00
40 - 60	5,80	6,30	2,10	1,00	55	0,80	34,00
60 - 80	5,80	4,50	1,40	0,00	47	0,50	30,00

3.2 Métodos

3.2.1 Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi disposto segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, e quatro repetições. Nas parcelas (9.000 m^2) foi alocada a irrigação ou sequeiro, nas subparcelas (1.500 m^2) os cultivares e nas subsubparcelas (750 m^2) as doses de nitrogênio e de potássio. As análises

para estimativa da massa de forragem e composição morfológica, foram realizadas mensalmente e, para composição bromatológica, por época do ano (seca e águas).

As cinco gramíneas foram submetidas a duas doses de nitrogênio e de potássio (150 N:150 K₂O e 300 N:300 K₂O kg/ha/ano) irrigadas e em sequeiro.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com o nível de significância de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no software SISVAR V.4.3.

3.2.2 Modelo estatístico

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + I_i + \text{Erro}(a) + G_j + IG_{ij} + \text{Erro}(b) + N_k + IN_{ik} + GN_{jk} + IGN_{ijk} + \text{Erro}(c)$$

em que:

Y_{ijkl} = Observação relativa à i^{a} subparcela, recebendo a k^{a} dose de N, da j^{a} gramínea, na i^{o} nível de irrigação;

μ = Média geral;

B_i = efeito do i^{o} bloco; $i=1,2,3,4$

I_i = Efeito do i^{o} nível de irrigação, $i = 1,2$;

Erro (a) = Efeito residual da parcela;

G_j = Efeito da j^{a} gramínea, $j = 1, 2, 3, 4, 5$ (fixo);

IG_{ij} = Interação do i^{o} nível de irrigação a j^{a} gramínea;

Erro (b) = Efeito residual da subparcela;

- N_k = Efeito da k^a dose de N, $k = 1,2$ (fixo);
- IN_{ik} = Interação do i^o nível de irrigação com a k^a dose de N;
- GN_{jk} = Interação da j^a gramínea com a k^a dose de N;
- IGN_{ijk} = Interação do i^o nível de irrigação, com a j^a gramínea e com a k^a dose de N;
- $E(c)$ = Efeito da l^a subsubparcela, recebendo o i^o nível de irrigação, com a j^a gramínea e recebendo a k^a dose de N.

3.3.1 Condução do experimento

O corte de uniformização das parcelas experimentais foi realizado em janeiro de 2004, de acordo com a altura de resíduo preconizada para cada gramínea: 40 cm para as cultivares do gênero Panicum, 15 cm para as do gênero Cynodon e 20 cm para a Brachiaria. O corte foi realizado com roçadeira costal em todas as parcelas da área experimental, com posterior adubação com nitrogênio (N) e potássio (K_2O).

As forrageiras foram avaliadas sob condição de pastejo, onde não foi avaliado o desempenho animal, conforme a metodologia de EDYE (1975) e GARDNER (1983), a qual permite avaliar o efeito do animal sobre a planta. Após cada corte fez-se o rebaixamento de todas as forrageiras por animais da raça Jersey, com peso variando de 250 a 275 kg, realizado isoladamente por subparcela, separadas umas das outras por cerca elétrica.

3.3.2 Avaliação da massa de forragem

Os cortes foram realizados a cada trinta dias, durante o período das águas, e a cada 45 dias, durante o período seco do ano, independentemente da gramínea. As forrageiras foram cortadas com auxílio de um cutelo (objeto usado para cortar arroz) e de um quadrado para as gramíneas de gênero *Panicum* com área de 1 m² e um retângulo para os gêneros *Cynodon* e *Brachiaria* de área de 0,5 m². Foram retiradas quatro amostras dentro de cada unidade experimental (subparcela); em pontos representativos da condição média da pastagem. A forragem contida no interior do quadrado e/ou retângulo, foi cortada a 5 cm do nível do solo, padronizada para todas as gramíneas, pesada em dinamômetro (sensibilidade de 5 g a 50 kg). Em seguida, foram retiradas sub-amostras, pesadas em balança analítica e encaminhadas à câmara fria, onde foram resfriadas à temperatura de aproximadamente 10°C, para posterior processamento em laboratório de preparo de amostras. Para todo o material coletado era retirada uma sub-amostra com aproximadamente 400 g para determinação de sua composição morfológica e bromatológica.

A porcentagem dos componentes morfológicos foi multiplicado pela massa de forragem verde seca e permitiu a estimativa de cada componente. Foi estimada a massa seca de forragem verde (MSFV), a porcentagem de material morto (MM), o peso por perfilhos (PPP) e densidade populacional de perfilhos (DPP), relação lâmina/colmo (L/C), massa seca verde de lâminas foliares (MSVF) e massa seca verde de colmos (MSVC). A partir do peso da matéria seca de amostras das lâminas foliares e colmos verdes, calculou-se a relação lâmina/colmo.

3.3.3 Composição morfológica

O material foi acondicionado em sacos plástico, identificado e mantido em câmara fria com o intuito de reduzir a perda de água e de nutrientes através da respiração celular enquanto aguardava o processamento.

Em cada amostra, foi separado manualmente o material vivo (folhas verdes) do material morto, sendo considerado material morto, aquelas folhas e colmos que já

apresentavam estado de senescência avançada, ou seja, folhas cloróticas ou já secas. Foram separadas manualmente as frações lâmina foliar (a partir da lígula) e pseudocolmo (colmo e bainhas). Após separação, o material foi acondicionado em sacos de papel e levado à estufa de ventilação forçada por 72 horas, à temperatura de 65°C.

3.3.4 Densidade populacional de perfilhos (n° de perfilhos/m²)

Após a separação dos componentes mortos da parte verde, foi contado o número de perfilhos da porção do material verde, contidos na amostra de peso conhecido e separado os componentes de lâmina foliar e pseudocolmo (colmo e bainhas).

3.3.5 Composição bromatológica

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

As análises químicas foram realizadas a partir das amostras coletadas e acondicionadas conforme descrito anteriormente. Fez-se amostras compostas dos cortes correspondentes ao período da seca (abril, maio, junho e setembro) e das águas (outubro, dezembro, janeiro e fevereiro). As amostras secas eram pesadas, moídas a 1 mm, em moinho tipo Willye TE-650 e armazenadas em potes plásticos para posterior análise bromatológica.

Em cada amostra foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) de acordo com A.O.A.C. (1990), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) segundo o método descrito por VAN SOEST (1994) citado por SILVA & QUEIROZ (2002).

3.3.6 Manejo da adubação

As doses de adubação foram parceladas em quatro vezes, os nutrientes eram misturados em baldes plástico, aplicados a lanço em cada subsubparcela, sem incorporação, sempre após cada amostragem e posterior pastejo dos animais. Junto com a adubação nitrogenada (uréia) fez-se a adubação potássica (cloreto de potássio) na relação de 1:1, foram aplicadas as doses de 37,5:37,5 e 75,0:75,0 kg/ha, após cada pastejo, perfazendo os totais, após quatro aplicações, de 150 N:150 K₂O e 300 N:300 K₂O kg/ha/ano.

3.3.7 Manejo da Irrigação

A irrigação foi realizada por um sistema de aspersão, composto por sete aspersores com espaçamento 12x12 m (Figura 5), de maneira a manter no solo a tensão matricial entre 40 kPa e 60 kPa, ou seja, com lâmina de água variando de 30 a 60 mm (Figura 3). A irrigação, no ano de 2004, foi aplicado uma lâmina de água total de 352,66 mm, durante este período (Figura 3). A lâmina de aplicação via irrigação foi controlada utilizando-se o valor médio de três tensiômetros na profundidade de 30 cm. Haviam baterias de tensiômetros nas profundidades de 15, 30 e 45 cm (Figura 6). O Anexo 1 ilustra a curva de retenção de água do solo da área experimental. A irrigação do ano de 2004 teve início no mês de junho (15/06/2004) e término no mês de outubro (06/10/2004). O Anexo 2 mostra as lâminas de água aplicadas e o armazenamento da água no solo durante o ano de 2004. No ano seguinte, a irrigação teve início em 11/01/2005 e término em 3/5/2005, com uma lâmina de água de 164,63 mm neste período (Figura 4). A precipitação nestes meses foi sempre inferior a 50 mm.

No período das águas, as parcelas foram irrigadas quando ocorreram veranicos de aproximadamente quinze dias e/ou quando a precipitação foi inferior a 50 mm por mês.

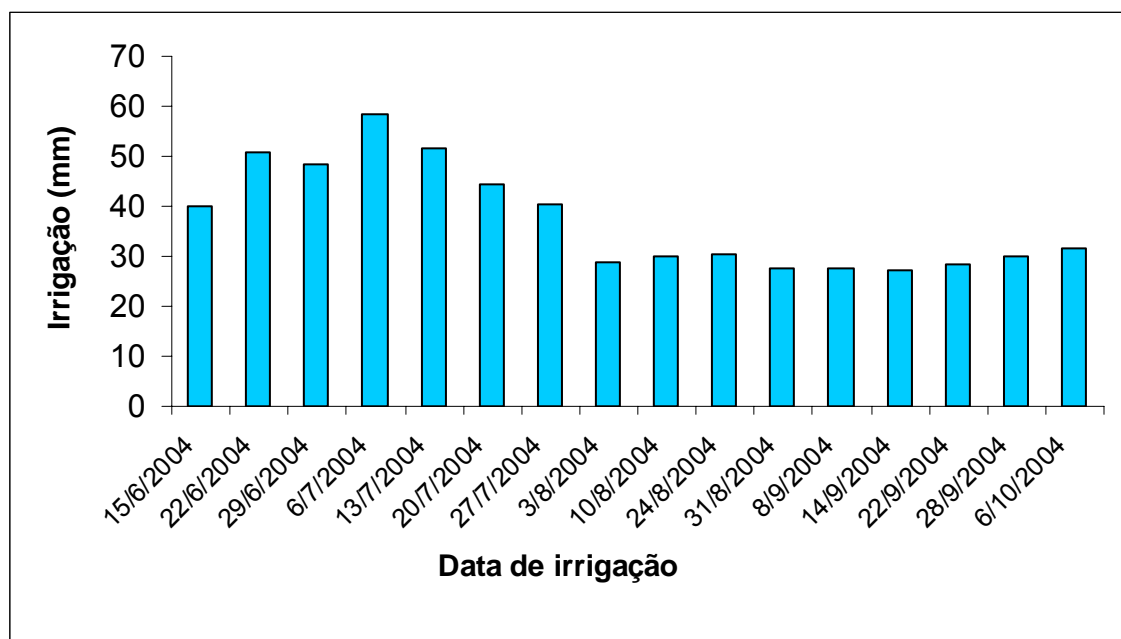


FIGURA 3 – Quantidade de água em mm, aplicada no solo via irrigação por aspersão, no ano de 2004.

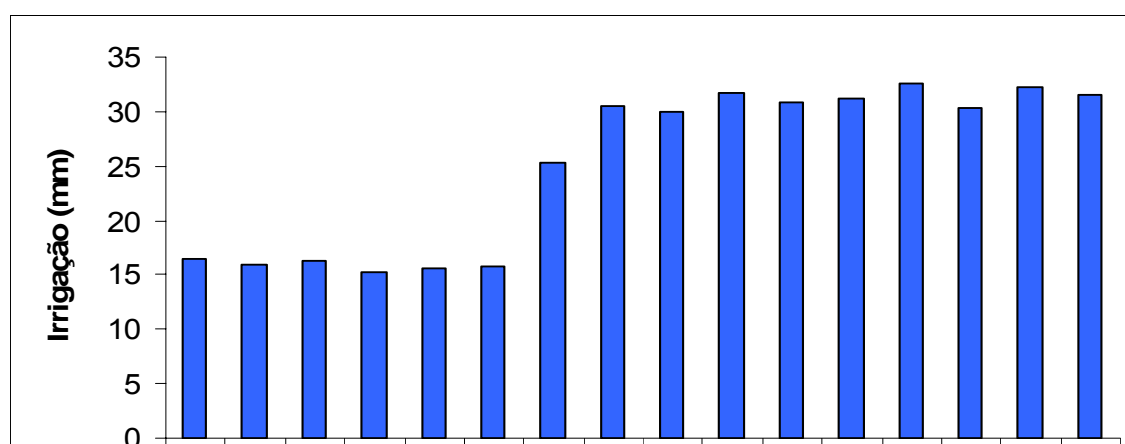


FIGURA 4 – Quantidade de água em mm, aplicada no solo via irrigação por aspersão, no ano de 2005.



FIGURA 5 - Conjunto de aspersores nas unidades experimentais



FIGURA 6 - Bateria de tensiômetros, na unidade experimental nas profundidades de 15, 30 e 45 cm. Anápolis, GO

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Época seca (abril, maio, junho e setembro de 2004)

4.1.1 Massa seca de forragem verde

A divisão da massa verde de forragem, em lâminas foliares, colmos verdes e material morto (lâminas foliares senescidas e colmos senescidos), teve como objetivo identificar a contribuição de cada uma destas estruturas de tecido, na massa seca de forragem verde das gramíneas estudadas.

Pelos dados da Tabela 1, observa-se que a variável massa seca de forragem verde foi influenciada ($P < 0,05$) pela dose de adubação e isto possivelmente pode ser explicado pelo fato da adubação nitrogenada e potássica incrementarem a massa de forragem, já que o N é essencial para a formação dos tecidos das plantas e o potássio constituinte das moléculas de clorofila, responsáveis pela fotossíntese.

TABELA 1 - Massa seca de forragem verde (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)	Irrigação

	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	1.949 Bb'	2.914 Ab'	2.837 Ac	2.025 Bb
Florona	3.151 Ba'	3.707 Aa'	4.164 Aa	2.694 Ba
Marandu	2.255 Bb'	2.984 Ab'	2.824 Ac	2.415 Ba
Tanzânia	2.202 B b'	3.001 Ab'	2.961 Ac	2.241 Bb
Mombaça	2.264 Bb'	3.245 Aa'	3.465 Ab	2.043 Bb

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linhas, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Diversos autores (BOTREL et al., 1999; QUADROS et al., 2002; PACIULLO et al., 2003; FAGUNDES et al., 2005) mostraram a eficiência e o efeito do nitrogênio sobre a massa de forragem. As respostas foram positivas, com a aceleração do processo de crescimento da forragem, indicando que o suprimento de nitrogênio do solo não seria suficiente para atender as necessidades das gramíneas. Os mesmos autores ressaltaram que, para que a adubação nitrogenada seja efetiva os outros nutrientes, também essenciais devem estar presentes no solo em quantidades adequadas.

Além da eficiência das doses de nitrogênio e potássio, essenciais para os processos de formação de tecidos das gramíneas, podem-se usar a irrigação como fator para maximizar o aproveitamento dos nutrientes, diminuindo as perdas por lixiviação e volatilização, aliado com práticas de manejo eficiente de colheita da forragem.

Ainda, pelos dados da Tabela 1, pode-se verificar que a irrigação contribui significativamente ($P < 0,05$) para o aumento da massa seca de forragem verde e isto possivelmente pelo suprimento de água para o metabolismo das plantas, bem como pelo melhor aproveitamento dos nutrientes aplicados. Estes dados são semelhantes aos de BENEDETTI et al. (2001), que avaliaram o capim-Tanzânia

irrigado na seca, em Uberlândia/MG, quando obtiveram massa de forragem de 2.900 kg/ha e SOUZA et al. (2005) que avaliando cinco gramíneas da espécie *Panicum maximum* (Guiné, Colonião, Mombaça, Tanzânia e Centauro), em Ilha Solteira/SP, submetidas a três doses de N (50, 75 e 100 kg/ha/ano) irrigado e em sequeiro, e observaram maior produção de forragem irrigada, sendo que o capim-Mombaça apresentou as maiores produções de massa seca de forragem (41.680 kg/ha de MS) não havendo diferença significativa entre as demais. A irrigação promoveu aumento de 14.300 kg/ha de MS para o capim-Mombaça. De acordo com estes resultados pode-se inferir que a irrigação favoreceu o incremento de forragem, desde que a temperatura esteja acima de 13°C, mínimo requerido para as gramíneas tropicais, manterem os processos de crescimento.

Comparando as gramíneas estudadas esperava-se maior massa de forragem para as gramíneas do gênero *Panicum*, por terem colmos mais pesados, folhas mais largas e compridas e por apresentarem maior porte. Porém, a maior massa foi para o gênero *Cynodon*, o que pode ser explicado pela tolerância destas gramíneas a temperaturas mais baixas, dando continuidade ao crescimento mesmo no inverno sob irrigação. Já o gênero *Panicum* possui estacionalidade mais pronunciada, sendo que estes não toleram temperaturas abaixo de 15°C., o que ficou evidenciado pela redução drástica da massa de forragem neste período.

Nas condições de sequeiro novamente o capim-Florona foi o mais produtivo, juntamente com o capim-Marandu (Tabela 1), possivelmente devido a maior densidade e profundidade de raízes destes capins e a maior adaptação a solos bem drenados.

A irrigação promoveu aumentos ($P < 0,05$) na massa seca de forragem verde de todas as gramíneas, porém com diferentes massas de forragem (Tabela 1). Assim, o capim-Florona apresentou a maior resposta à irrigação, seguida do capim-Mombaça, considerando-se que, a massa seca de forragem verde nas parcelas irrigadas, foi 30% maior do que naquelas em sequeiro. Os dados de MARCELINO et al. (2003), quando trabalhou com capim-Tifton-85 e capim-Marandu, não verificaram efeitos significativos da irrigação no período de maio a agosto, em Planaltina/DF, provavelmente, em consequência das baixas temperaturas (abaixo de 15°C) e do menor comprimento do dia.

O capim-Marandu apresentou menor resposta à irrigação, pois o aumento da massa seca de forragem verde foi de apenas 17%. Considerando-se essa pequena resposta à aplicação de água no solo e o maior valor de massa de forragem verde do capim-Marandu no tratamento sem irrigação, pode-se inferir que este cultivar foi a mais resistente ao déficit hídrico, pelo fato do capim-Marandu ser uma gramínea adaptada as condições de Cerrado, inclusive solos de média a baixa fertilidade, este apresentou uma melhor distribuição estacional ao longo do ano.

Deve-se ressaltar que a resposta da planta forrageira a irrigação e adubação são de menor magnitude durante o inverno, devido as condições ambientais não favoráveis ao crescimento das gramíneas tropicais, tais como: luz, temperatura e fotoperíodo. Já que a baixa produtividade dos pastos está relacionada com o baixo surgimento e crescimento de novas folhas, com possível inibição do aparecimento de novos perfilhos e redução da massa de forragem dos pastos.

4.1 2 Densidade populacional de perfilhos (n° de perfilhos/m²) e peso por perfilhos (g/perfilho)

Os capins Florona e Florakirk, independentemente da dose de N:K₂O, apresentaram os maiores ($P < 0,05$) valores de densidade populacional de perfilhos, enquanto os demais capins não diferiram (Tabela 2).

O incremento da dose de N:K₂O promoveu aumento ($P < 0,05$) da população de perfilhos para os capins Florona e Florakirk, respectivamente em 30,5% e 51,9% (Tabela 2).

TABELA 2 - Densidade populacional de perfilhos (número de perfilhos/m²) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	2.096 Ba'	3.086 Aa'	2.849 Aa	2.334 Ba
Florona	2.497 Ba'	3.348 Aa'	3.157 Aa	2.690 Ba
Marandu	636 Ab'	754 Ab'	728 Ab	663 Ab
Tanzânia	538 Ab'	658 Ab'	674 Ab	523 Ab
Mombaça	251 Ab'	327 Ab'	353 Ab	225 Ab

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Os capins Mombaça, Tanzânia e Marandu, apresentaram os menores valores em densidade populacional de perfilhos, independentemente da dose de N:K₂O. Por outro lado, apresentou o mecanismo de compensação tamanho x densidade, ou seja, os capins do gênero Panicum apresentaram menor densidade populacional de perfilhos com maior peso por perfilhos (Tabela 3), especialmente o capim-Mombaça.

TABELA 3 - Peso seco por perfilho (g/perfilho) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)	Irrigação
----------	--	-----------

	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	0,119 Ad'	0,101 Ad'	0,125 Ad	0,095 Ad
Florona	0,154 Ad'	0,115 Ad'	0,165 Ad	0,104 Bd
Marandu	0,345 Ac'	0,407 Ac'	0,390 Ac	0,365 Ac
Tanzânia	0,465 Ab'	0,567 Ab'	0,482 Bb	0,548 Ab
Mombaça	0,910 Ba'	1,132 Aa'	1,083 Aa	0,962 Ba

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Os valores de densidade populacional de perfilhos e peso por perfilhos são características que podem variar com os fatores climáticos e de manejo, mas são fortemente dependentes da espécie, sendo, portanto, esperada acentuada variação entre gramíneas. Estas variações são decorrentes de hábito de crescimento, porte da planta, fertilidade do solo, condições ambientais, plasticidade fenotípica.

QUADROS et al. (2002) avaliaram os capins Mombaça e Tanzânia em Jaboticabal/SP, no período de novembro de 1999 a abril de 2000, adubados com doses de NPK nas relações (101:15:126; 145:21, 6:180; 188,5:28:234 e 232:34,5:288), manejados com altura de resíduo de 30 cm e com intervalo de descanso de 28 dias. Os autores notaram que a densidade populacional de perfilhos diminuiu com a época de avaliação, e não variou com a adubação, sendo as médias dos capins de 706, 671 e 523 perfilhos/m², nos meses de fevereiro, março e abril, respectivamente. Já o peso por perfilho foi influenciado pelo cultivar, pela adubação e pela época de avaliação, sendo o capim-Mombaça superior ao Tanzânia devido ao seu maior peso por perfilho.

Na presença de irrigação, tem-se um maior número de perfilhos vegetativos, menor proporção de material morto e maior massa seca verde de lâminas foliares, que determina o valor nutricional e alimentar da forragem.

O fato do capim-Tanzânia ter apresentado perfilhos mais pesados nas parcelas em sequeiro, podem ser explicados, pelo maior número de perfilhos reprodutivos ocorridos na época de inverno, época típica de indução e desenvolvimento reprodutivo de plantas de capim-Tanzânia, o que confirmam com os dados de BUENO (2003) e CARNEVALLI (2003).

Pode-se inferir que, o efeito positivo da adição de água no solo no período de déficit hídrico favorece a produção vegetal de folhas com o aumento do número de perfilhos, devido a melhor absorção dos nutrientes contidos na solução do solo. O padrão de perfilhamento no tratamento irrigado poderia ter sido superior, porém devido às condições ambientais exercerem grande influência sobre o perfilhamento e, principalmente a temperatura mínima que, neste período em Anápolis/GO, variou de 17,59°C a 11,67 °C, além da baixa intensidade luminosa e também o fotoperíodo reduziu a capacidade de perfilhamento dos capins Mombaça, Tanzânia e Marandu.

As parcelas mantiveram um padrão de perfilhamento satisfatório para manter a perenidade das pastagens no período de inverno (seca), ou seja, neste período teve uma densidade média de perfilhos de 3.217 perfilhos/m² para as gramíneas do gênero *Cynodon*, 492,5 perfilhos/m² para o gênero *Panicum* e 754 perfilhos /m² para *Brachiaria*, com a aplicação da dose de 300:300kg/ha de N:K₂O, mantendo-se a produtividade média dos pastos.

Na época seca do ano, houve produção de perfilhos mais leves e uma maior densidade populacional de perfilhos, quando comparado com a época das águas. Isso pode indicar uma população jovem de perfilhos nascidos após o florescimento das gramíneas estudadas.

Os resultados mostraram que a irrigação promoveu um aumento no peso por perfilho para todas as gramíneas, com exceção para o capim-Tanzânia. O capim-Tanzânia comportou-se de forma inversa, pois foram observados perfilhos mais pesados na ausência de irrigação.

Na ausência de irrigação os capins Florona e Mombaça apresentaram menor densidade populacional de perfilhos, podendo ser possivelmente explicado pelo fato destas plantas usarem estratégia de reduzir o número de perfilhos emitidos por planta seguida pela redução do tamanho das folhas.

Ainda pelos dados da Tabela 3, pode-se verificar que, a adubação foi significativa para a variável, peso por perfilho, apenas para o capim-Mombaça, e isto, possivelmente devido a maior necessidade da gramínea em suprimento de nutrientes. O incremento em MSFV para o capim-Mombaça pode ser justificada pelo aumento no peso por perfilhos e nas gramíneas do gênero *Cynodon* pelo aumento na densidade populacional de perfilhos

As parcelas de *Cynodon* foram mantidas mais altas, cerca de 20 a 30 cm de resíduo pós-pastejo e de acordo com os autores CARNEVALLI & SILVA (1999), SBRISSIA (2000); CARVALHO (2000); pastos mais altos apresentam perfilhos mais pesados que pastos mantidos mais baixos (5 cm), independente do período de avaliação. Este fato, juntamente com os dados de densidade populacional de perfilhos, evidencia que o mecanismo de compensação tamanho x densidade descrito anteriormente operou também neste experimento, uma vez que alta densidade populacional de perfilhos esteve associada com a massa de perfilhos, reduzida no período da seca.

4.1.3 Composição morfológica

4.1.3.1 Massa seca verde de lâminas foliares

Observa-se pelos dados da Tabela 4, que a maior dose de N:K₂O proporcionou (P<0,05) maior massa seca de lâminas foliares para os capins Mombaça,

Tanzânia e Marandu, o que pode ser justificado pela maior relação L/C (Tabela 5) das referidas gramíneas.

TABELA 4 - Massa seca verde de lâminas foliares (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	682 Bc'	960 Ad'	971 Ae	671 Bd
Florona	860 Bc'	1.356 Ac'	1.353 Ad	863 Bc
Marandu	1.265 Bb'	1.511 Abc'	1.548 Ac	1.227 Bb
Tanzânia	1.394 Bab'	1.729 Ab'	1.805 Ab	1.319 Bb
Mombaça	1.590 Ba'	2.251 Aa'	2.293 Aa	1.548 Ba

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Na presença de irrigação, todas as gramíneas tiveram massa seca verde de lâminas foliares superiores ($P < 0,05$) em relação às parcelas em sequeiro, porém em quantidades diferentes. Observou-se que o capim-Mombaça na presença de

irrigação foi superior aos demais. Os capins do gênero *Cynodon* tiveram as menores quantidades de massa seca de lâminas foliares.

Por outro lado, as gramíneas do gênero *Panicum* tiveram maiores contribuições na massa seca verde de lâminas foliares com maior relação L/C (Tabela 4 e 5). Foi relatado por TEIXEIRA et al. (1999) que a composição morfológica das plantas torna-se menos favorável à medida que se avança à estação de pastejo. A relação L/C (Tabela 5), para as gramíneas Marandu, Tanzânia e Mombaça, mantiveram-se acima do nível crítico (1,0) independentes dos tratamentos que foram submetidos.

TABELA 5 - Relação lâmina/colmo de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	0,55 Ad'	0,48 Ad'	0,52 Ac	0,51 Ad
Florona	0,37 Bd'	0,58 Ad'	0,48 Ac	0,46 Ad
Marandu	1,30 Ac'	1,03 Bc'	1,28 Ab	1,04 Ac
Tanzânia	1,75 Ab'	1,38 Bb'	1,65 Aa	1,48 Ab

Mombaça	2,60 Aa'	2,53 Aa'	1,96 Ba	3,16 Aa
---------	----------	----------	---------	---------

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Isto mostra que a irrigação e a adubação auxiliaram na manutenção de folhas, tecido de maior ingestão e digestão, conferindo melhor qualidade da pastagem. Neste período de avaliação eram esperados valores baixos de massa seca verde de lâminas foliares e altas proporções de material morto, quando a planta começa a perder a capacidade de reposição rápida dos tecidos, por causa da queda de temperatura e baixa intensidade luminosa.

Durante a estação seca e fria, as pastagens tropicais, normalmente, apresentam baixa disponibilidade de forragem de boa qualidade, em razão da avançada idade fisiológica das plantas e lenta rebrotação, decorrente da falta de fatores de crescimento (dias curtos, baixas temperaturas e pouca umidade do solo).

4.1.3.2 Massa seca verde de colmos

O aumento da dose de 150:150 para 300:300 kg/ha/ano de N:K₂O promoveu (P<0,05) incrementos na massa seca de colmos dos capins com exceção do Florona (Tabela 6)

TABELA 6 - Massa seca verde de colmos (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	1.266 Bb'	1.953 Ab'	1.865 Ab	1.353 Bb
Florona	2.291 Aa'	2.351 Aa'	2.811 Aa	1.831 Ba
Marandu	990 Bbc'	1.473 Ac'	1.276 Ac	1.187 Abc
Tanzânia	807 Bcd'	1.271 Acd'	1.156 Ac	922 Bc
Mombaça	673 Bd'	993 Ad'	1.172 Ac	495 Bd

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Os colmos são de fundamental importância para o incremento na massa de pastagem, porém é necessário o controle destes para que não se transformem em fator negativo na constituição morfológica e nutritiva do pasto, já que seu valor nutritivo tende a cair mais rapidamente do que o das folhas.

Os relatos de BUENO (2003) concordam com as afirmativas de que, pastejos mais freqüentes resultam em menores proporções de colmos no dossel, demonstrando o efeito otimizador do controle do desenvolvimento deste componente morfológico relativo à intensidade de pastejo.

Na mesma linha de pesquisa para controle de colmos, CARNEVALLI (2003) observou que, a associação de pastejo, com períodos de descanso longo (mais de 30 dias), favorece o desenvolvimento de colmos e degeneração da estrutura do dossel forrageiro, comprometendo o valor nutritivo da forragem ofertada aos animais.

CARNEVALLI (2003) sugere que, para a fase de desenvolvimento vegetativo, a frequência de desfolha no ponto onde a planta atingisse 95% de IL seria mais indicada. Contudo, KORTE et al. (1982) alertam para a necessidade de cautela no uso dessa frequência quando a planta encontra-se em estágio de desenvolvimento reprodutivo, pois nesse período, o acúmulo é afetado fortemente pelos fatores do meio ambiente, resultando em maior acúmulo de colmos e material morto na pastagem.

Portanto, o controle do desenvolvimento dos colmos deve ser feito por meio do manejo, antes do início do período reprodutivo (fevereiro) da pastagem, com o controle de entrada dos animais antes da formação desta estrutura. Esta prática de manejo para o controle dos colmos reduziria o estoque de forragem disponível para o período seco, sendo provavelmente vantajoso em plantas mais estacionais, que perdem o valor nutritivo mais rápido é menos vantajoso para plantas menos estacionais que perdem o valor nutritivo mais lentamente.

Entre as plantas estudadas, a irrigação proporcionou aumento de colmos para todas as gramíneas com exceção para a capim-Marandu, que manteve a quantidade de colmos. Entre os capins o Florona e o Florakirk apresentaram o maior incremento na massa seca de forragem verde em função do aumento de colmos, as demais não diferiram.

4.1.3.3 Material morto

Observa-se pelos dados da Tabela 7, que a maior dose de N:K₂O proporcionou as menores porcentagens de material morto, isto pode ser justificado pela menor taxa de senescência dos tecidos.

TABELA 7 - Porcentagem de material morto na massa seca de forragem, de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	40,90 Abc'	31,60 Babc'	34,90 Bbc	43,60 Ab
Florona	32,90 Ad'	32,70 Bbc'	24,90 Bd	40,80 Ab
Marandu	46,60 Aa'	42,10 Ba'	41,40Ba	47,20 Aa
Tanzânia	44,00 Aab'	39,10 Bb'	38,00 Bab	45,10Aa
Mombaça	37,30 Acd'	34,60 Acd'	32,20 Bc	39,60 Ab

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Pelos dados da Tabela 7, observa-se que a irrigação teve efeito negativo ($P < 0,05$) sobre a proporção de material morto, em relação à massa seca verde de forragem. Entre os capins o Florona se destacou pela menor porcentagem de material morto. Para as plantas em sequeiro os capins Marandu e Tanzânia se destacaram com as menores porcentagens de material morto, as demais não diferiram. As gramíneas irrigadas evidenciaram que, além de aumentar a quantidade de massa verde de forragem no pasto, a irrigação pode melhorar a condição dos componentes da pastagem, proporcionando aos animais sob pastejo, maior quantidade de material verde no relvado.

Resultados compatíveis a estes foram reportados por FAGUNDES (1999) que encontrou valores para material morto, semelhantes aos determinados no período da seca, para o capim-Florakirk. Esta porcentagem tende a ser menor quando a

pastagem for submetida a regimes de desfolha mais severos (resíduo de 5 cm), apresentando menores porcentagens de material morto, comportamento este complementar aos verificados para a massa seca de forragem verde. Em pastejos mais lenientes, estas proporções podem chegar próximas a 50% de material morto e 50% de massa de forragem verde.

É importante perceber que as épocas do ano contribuem para a condição ou estrutura do dossel forrageiro e seus componentes nas próximas estações. Tendo a consciência de estar trabalhando na observação da transição de cada estação do ano, para as possíveis mudanças nos constituintes da forragem, adequando o manejo de acordo com as condições da pastagem. O objetivo final do processo é fornecer aos animais alimento com bom valor nutritivo.

4.1.4 Composição bromatológica

Os teores de proteína bruta, de fibra em detergente neutro e de fibra em detergente ácido, foram referentes às amostras verdes de lâminas foliares, provenientes de amostras compostas dos cortes da seca (abril, maio, junho e setembro) e do período das águas (outubro, dezembro, janeiro e fevereiro), separadamente. As amostras são referentes aos períodos de rebrotação e na condição de pré-pastejo.

4.1.4.1 Proteína bruta (PB)

Houve efeito de dose de adubação ($P < 0,05$) para o teor médio de PB, para os capins Mombaça e Florona, visto que com o aumento da dose, foram às gramíneas que mais responderam.

TABELA 8 - Teores médios de proteína bruta (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K₂O, submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	15,40 Aa'	14,97 Ab'	14,43 Aab	15,40 Aa
Florona	14,67 Ba'	17,64 Aa'	17,21 Aa	15,10 Aab
Marandu	9,34 Ab	10,73 Ac'	9,30 Ac	10,77 Ab
Tanzânia	10,69 Ab'	11,86 Ac'	11,15 Abc	11,41 Ab
Mombaça	10,41 Bb''	14,93 Ab'	12,12 Abc	13,22 Aab

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Entre as gramíneas estudadas, Florona e Florakirk, tiveram o melhor aproveitamento dos nutrientes aplicados, na dose de 150:150 kg/ha/ano, com teores médios de PB de 15,40% e 14,67% respectivamente. Os capins do gênero *Panicum* podem ter sofrido efeito de diluição do nutriente devido à alta massa seca verde de forragem, com maiores quantidades de lâminas foliares e, capim-Marandu manteve-se intermediário. Esses valores determinados para as gramíneas do gênero *Cynodon* concordam com os de ALVIM et al. (2003) que também verificaram que na época seca os capins Florona e Florakirk mantiveram teores de PB em torno 12,9% e 15,9% submetidos a doses de 200 kg/ha de N:K₂O. As concentrações de PB nas lâminas foliares mantiveram superior ao nível crítico de 7%, ou seja, abaixo do qual o consumo voluntário de forragem pelos animais pode ser comprometido.

De acordo com a literatura, os teores de PB na matéria seca, produzida pelas gramíneas é muito variável, dependendo do manejo, ao qual é submetida. HILL et al. (1996) observaram que, o teor de PB do gênero *Cynodon* pode variar de 11% a 16%. O conteúdo de PB na matéria seca produzida está diretamente relacionado com o intervalo de cortes adotado e indiretamente relacionado com aplicação de doses crescentes de nitrogênio, até certo nível, a partir do qual não há mais resposta. ALVIM et al. (2000) avaliando o capim-Tifton-68, em Coronel Pacheco/MG, sob cinco doses de nitrogênio (0, 100, 200, 400 e 600 kg/ha/ano) e três intervalos de corte (dois, quatro e seis semanas), relataram que o teor de PB oscilou ao longo do ano. Com teores que variaram de 5,5% a 19,2% na época seca. Os teores de PB na matéria seca foram aumentando à medida que se elevaram os níveis de adubação com nitrogênio, até a dose de 400 kg/ha/ano.

O teor de PB determinado confere com os relatos de DESCHAMPS & TCACENCO (2000) que verificaram que os efeitos das adubações se expressam mais fortemente no teor de PB. O teor de PB diminuiu com o avanço das estações do ano, com menores valores no período seco.

Não houve efeito de irrigação ($P < 0,05$), evidenciando que mesmo com a irrigação na época seca do ano e doses residuais de adubação, não foram capazes de manter elevada qualidade da forragem ao longo do ano. Possivelmente, isso possa estar ligado a fatores ambientais adversos ao crescimento da forrageira durante a época seca. Apesar da irrigação ter sido efetuada nesta época, ocorreram baixas temperaturas com pouca luminosidade, o que pode ter afetado as gramíneas.

Mesmo no período seco do ano todas as gramíneas avaliadas sob adubação residual e irrigação mantiveram o teor de PB acima do nível crítico, para o adequado funcionamento do rúmen que, para gramíneas tropicais, está em torno de 6,0% a 7,0 % de PB na dieta (MINSON & McLEOND, 1970). Com base nesta afirmação, pode-se inferir que as gramíneas avaliadas atenderiam satisfatoriamente aos requerimentos em PB, mesmo para o capim-Marandu que apresentou os menores teores de PB (Tabela 8), mas acima do nível crítico citado para manter as atividades dos microrganismos do rúmen.

4.1.4.2 Fibra em detergente neutro (FDN)

Observa-se pelos dados da Tabela 9, que o aumento da dose de N:K₂O foi positivo ($P < 0,05$) apenas para os capins Florona e Tanzânia. Isto pode possivelmente ser justificado pela maior formação de tecidos de sustentação, destas gramíneas. Os maiores teores médios de FDN está relacionado com o consumo máximo de matéria seca, deste modo plantas com maior teor de FDN teriam menor consumo pelo efeito de enchimento do rúmen.

TABELA 9 - Teores médios de fibra em detergente neutro (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K₂O, submetidas a irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004

Gramíneas	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	75,05 Aa'	73,46 Aa'	73,02 Aa	75,48 Aa
Florona	75,96 Aa'	70,52 Bab'	68,97 Ba	77,51 Aa
Marandu	66,97 Ab'	68,28 Abc'	68,00 Aa	67,25 Ab
Tanzânia	70,14 Ab'	65,89 Bc'	69,74 Aa	66,30 Bb
Mombaça	68,49 Bb'	73,43 Aa'	72,37 Aa	69,55 Ab

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Em geral os dados de literatura não têm demonstrado acentuada diferença nos teores de FDN em resposta à adubação nitrogenada (RIBEIRO, 1995, PACIULLO, 1997, FREITAS, 2004). Ressaltando que neste trabalho, a FDN foi proveniente de uma amostra composta pelos cortes da época seca (abril, maio, junho e setembro), possivelmente as diferenças entre os cortes foram diluídas em proporções semelhantes.

Em estudos com o capim-Tanzânia, em Ribeirão Preto/SP, adubado com 150 kg/ha/ano de nitrogênio, manejado com período de descanso de 28, 38 e 48 dias, ao avaliarem o consumo voluntário utilizando vacas leiteiras fistuladas no esôfago, encontraram alto teor de FDN na extrusa de 78,8%, o que pode ter limitado o consumo (LIMA et al., 2001).

Na ausência de irrigação os capins Florona e Florakirk apresentaram os maiores teores de FDN (77,51% e 75,48%), respectivamente (Tabela 9) e os demais não diferiram. Este fato pode estar atribuído ao período de descanso de 45 dias preconizado para todas as gramíneas. Favorecendo a maturidade dos tecidos da planta. Visto que o período adotado para o gênero *Cynodon* não foi adequado, quando se almeja melhor qualidade da pastagem ofertada.

BALSALOBRE (2002), trabalhando com capim-Tanzânia irrigado, reportou valores de FDN variando de 62,8% a 68,3% ao longo de 10 ciclos de pastejo com 33 dias de descanso. As estruturas de parede celular são incrementadas pela planta quando há necessidade de crescimento, com as células aumentando de tamanho, a espessura da parede celular aumenta com o tempo de vida das células e estruturas de sustentação sendo preparadas para suportar o peso dos componentes morfológicos e favorecer o arranjo espacial das plantas (BRENTT & WALDRON, 1996). EUCLIDES (1999), estudando o consumo voluntário de três espécies de *Panicum maximum* sob pastejo, encontrou valores de 68,0%, 69,2%, 68,1%, para os capins Colônia, Tobiata e Tanzânia, respectivamente, quantificando a FDN de extrusa ruminal, valores esses semelhantes ao deste

experimento. Para o gênero *Panicum* o período de inverno culminou com a época de florescimento do capim-Tanzânia e Mombaça, fazendo com que o valor nutritivo da forragem seja reduzido, como relatado por SANTOS et al. (1999) e ANDRADE (2003).

As gramíneas irrigadas não diferiram ($P < 0,05$), podendo inferir que o teor de FDN foi mais influenciado pelo período de descanso preconizado, com a colheita de perfilhos maduros, do que pela espécie forrageira e aos tratamentos aplicados.

O teor de FDN representa a fração física do volumoso, estreitamente relacionada com o consumo, sendo que valores de constituintes de parede celular acima de 55% a 60 % correlacionam-se negativamente com o consumo de forragem (VAN SOEST, 1965). Os teores médios de FDN encontrados na massa verde de lâminas foliares das gramíneas em estudo excedem o valor crítico de 60% admite-se que o potencial de consumo de forragem pelos animais em pastejo não ter sido alcançado, apesar do teor de PB estar adequado, favorecendo o consumo voluntário.

4.1.4.3 Fibra em detergente ácido (FDA)

Pode-se observar pelos dados na Tabela 10, que houve efeito de adubação ($P < 0,05$) na menor dose sobre os teores de FDA, para os capins Florakirk e Marandu. Isto pode possivelmente ser explicado pela maior lignificação da parede celular, diminuindo a digestibilidade destas gramíneas.

TABELA 10 - Teores médios de fibra em detergente ácido (%) em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de $N:K_2O$, submetidas à irrigação e sequeiro, no período de abril a setembro de 2004

Gramíneas	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	28,34 Bc'	40,19 Aab'	34,85 Ab	33,68 Ab
Florona	32,22 Ac'	34,39 Ac'	33,21 Ab	33,40 Ab
Marandu	35,74 Bb'	41,10 Abc'	39,46 Ab	37,34 Aab
Tanzânia	38,14 Ab'	39,85 Aab'	39,85 Aab	38,14 Aab
Mombaça	46,30 Aa'	44,39 Aa'	46,73 Aa	43,97 Aa

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

FREITAS (2004) trabalhando com capim-Mombaça adubado com cinco doses de nitrogênio orgânico (70, 140, 210 e 280 kg/ha/ano) com período de descanso de 28 dias e corte de avaliação a 40 cm de altura, encontraram teores médios de FDA (43,91%; 39,39%, 40, 19% e 40,78%) que não foram significativos em função das doses de nitrogênio aplicadas. Indicando, assim, que nenhum efeito diferenciado foi observado como resposta ao aumento das doses de nitrogênio.

Os resultados de FREITAS (2004) e BUENO (2003) corroboram com os dados encontrados neste experimento. Por outro lado ANDRADE (2003) avaliando o capim-Marandu com quatro diferentes alturas de corte (10, 20, 30 e 40 cm), adubado com 302 kg/ha/ano de nitrogênio e 50 kg/ha/ano de K₂O, sob condição de pastejo contínuo, encontrou baixos teores de FDA em pastos mantidos mais baixos (28,1%, 28,8%; 29,6% e 29,0% para 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente) que foram semelhantes. A condição de pastejo contínuo pode propiciar oportunidade de colheita de folhas mais novas pelos animais (PARSONS et al., 1988).

Observa-se pelos dados da Tabela 10, que não houve efeito da irrigação. A adição de água no solo não influencia nos constituintes das forrageiras.

Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho foram encontrados por MACHADO et al. (1998), valores de FDA da ordem de 43,5% no verão e de 40,6% no inverno em um estudo com cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq., dentre eles o capim-Mombaça. Já HERLING et al. (2000) estudando os capins Tanzânia, Tobiata e Mombaça, encontraram decréscimos nas porcentagens de FDA no decorrer das avaliações, mostrando assim, que a planta tende a apresentar diminuição dos constituintes de parede celular à medida que diminui seu metabolismo devido às condições climáticas desfavoráveis. Por outro lado, BRAGA et al. (2001) também encontrou aumento no teor de FDA quando se aumentou o intervalo entre pastejos de 28 para 42 dias em capim-Mombaça.

Os valores encontrados podem ser considerados altos, devido à baixa lotação animal nas subparcelas, e o período de descanso de 45 a 52 dias. Fazendo com que as folhas disponíveis para a colheita dos animais fossem sempre maduras. Para o capim-Mombaça, foram encontrados valores acima de 40% de FDA na MS, para irrigação e adubação, indicando idade fisiológica um pouco avançada para o corte da gramínea, as demais mantiveram abaixo de 40% (Tabela 10).

4.2 Época das águas (outubro, dezembro, janeiro e fevereiro de 2005)

4.2.1 Massa seca de forragem verde

Houve efeito de doses de nitrogênio ($P < 0,05$), sobre a produção de massa de forragem verde, para todas as gramíneas. Entre as gramíneas o capim-Tanzânia foi o que menos respondeu a dose de fertilizante, as demais foram superiores e não diferiu, isto pode ser possivelmente explicado pela deficiência de fósforo ou outro nutriente na subparcela amostrada.

Houve incrementos na massa de 66% para o capim-Mombaça, com a maior resposta em massa seca de forragem verde. E os capins Marandu e Tanzânia apresentaram respostas intermediárias com acréscimos de 30% e 36%, respectivamente (Tabela 11).

Tabela 11 - Massa seca de forragem verde (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	2.737 Bb'	4.408 Aa'	4.332 Aa	2.913 Bb
Florona	3.678 Ba'	4.686 Aa'	4.251 Aa	4.112 Aa
Marandu	3.172 Ba'	4.341 Aa'	3.560 Aa	3.953 Aa
Tanzânia	3.074 Ba'	4.005 Ab'	3.773 Aa	3.356 Ab
Mombaça	2.691 Bb'	4.465 Aa'	3.966 Aa	3.191 Bb

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

No período das águas a irrigação é uma técnica usada para minimizar o efeito causado pelos veranicos. Podendo assim, o fornecimento de água por meio da irrigação, antecipar a estação de crescimento das plantas forrageiras.

Confirmando os resultados desta pesquisa LOURENÇO (2004) em experimento com capim-Tanzânia, submetido a cinco doses de nitrogênio (0, 30, 60, 110 e 270 kg/ha/ano) e sob irrigação com cinco lâminas de água (25%, 50%, 75%, 150% e 100% de água no solo). O autor observou que o suprimento de água no solo tem papel importante na recuperação do nitrogênio pelo capim-Tanzânia e que o incremento positivo na produção de forragem em relação as doses de adubação nitrogenada apresenta efeito significativo em diferentes gramíneas. O que também foi observado em vários trabalhos presentes na literatura PACIULLO (1997), ALVIM & BOTREL (1998), PINHEIRO (2001), SORIA (2002); QUADROS et al. (2002).

A irrigação promoveu aumentos ($P < 0,05$) na massa seca de forragem verde, apenas para os capins Florakirk e Mombaça com 49% e 24%, respectivamente (Tabela 11). Isto pressupõe que os capins Florakirk e Mombaça são mais sensíveis ao déficit hídrico do que os demais, necessitando de adição de água no solo nos veranicos, para manterem o crescimento e a absorção dos nutrientes.

Os resultados obtidos de SOUZA et al. (2005) quando avaliou a produção de cinco gramíneas do gênero *Panicum*, com e sem irrigação. Confirma que o uso da irrigação resultou em incremento de 2,5 t/ha na produção de massa de forragem, para o capim-Colonião e de 10 t/ha para o capim-Mombaça, em relação à produção obtida sem irrigação na época das águas, devido à ocorrência de veranico prejudicando o seu desenvolvimento. Já BENEDETTI et al. (2001) relataram que a produção do capim-Tanzânia na seca foi 2,9 vezes menor que a das águas, 11.800 kg/ha nas águas e 4.100 kg/ha na seca.

De acordo com a literatura consultada (LADEIRA et al., 1966; TEIXEIRA et al., 1999; FAGUNDES et al., 1999; BENEDETTI et al., 2001; QUADROS et al., 2002; SORIA, 2002) e com os dados encontrados que o período das águas há a maior produção de massa de forragem decorrente dos fatores climáticos favoráveis para o crescimento das gramíneas, não havendo limitação de temperatura, luminosidade e deficiência hídrica que pode ser suprida com a irrigação. Pode-se

supor que o fator determinante no desenvolvimento das gramíneas tropicais é a temperatura, responsável pelos processos metabólicos da planta.

4.2.2 Densidade populacional de perfilhos (n° de perfilhos/m²) e peso por perfilhos (g/perfilho)

Pelos dados das Tabelas 12 e 13, pode-se observar que a densidade populacional de perfilhos variou ($P < 0,05$) com o aumento da dose de N:K₂O, em 24% e o peso por perfilhos manteve-se constante. A adubação aplicada estimulou o perfilhamento para todas as gramíneas, incrementando a massa seca de forragem verde.

A densidade populacional de perfilhos, durante a época das águas, seguiu um comportamento semelhante à observada na seca, com os capins do gênero *Cynodon* apresentando maior densidade populacional de perfilhos, e as do gênero *Panicum* menor (Tabela 12).

TABELA 12 - Densidade populacional de perfilhos (número/m²) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramínea	Irrigação		Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)	
	Presente	Ausente	150	300

Florakirk	2.419 Aa	1.846 Bb	1.854 Ba'	2.411 Aa'
Florona	2.004 Bb	2.438 Aa	1.896 Ba'	2.546 Aa'
Marandu	645 Ac	652 Ac	547 Ab'	750 Ab'
Tanzânia	264 Ad	230 Ad	230 Abc'	264 Ac'
Mombaça	242 Ad	236 Ad	250 Ac'	273 Ac'

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Segundo KORTE (1986), uma maior densidade populacional de perfilhos é esperada em pastos sujeitos, a desfolhas mais freqüentes por diminuir o efeito de sombreamento, inerente a comunidade de plantas no final do período de rebrotamento, e reduzir o risco de ocorrência de morte dependente da densidade populacional de perfilhos.

O perfilhamento é favorecido, entre outros fatores, pela intensidade de radiação solar que alcança o nível do solo e/ou a base do dossel forrageiro, estimulando as gemas basais (VILELA et al., 2005). Pastagens submetidas à alta pressão de pastejo caracterizam-se por numerosos e pequenos perfilhos, enquanto a presença de perfilhos grandes e poucos numerosos são características de pastagens submetidas à pastejos menos intensos.

A variável peso por perfilho, é fortemente influenciada pela espécie forrageira. Houve efeito de irrigação ($P < 0,05$). O peso por perfilho foi influenciado pela irrigação para o capim-Mombaça com incremento de 0,317 g (acréscimo de 30%) e as demais não sofreram acréscimos. Entre as gramíneas, independentemente da dose o gênero *Panicum*, teve maior peso por perfilhos, o gênero *Brachiaria* intermediário e o gênero *Cynodon* os perfilhos mais leves (Tabela 13).

TABELA 13 - Peso seco por perfilho (g/perfilho) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	0,155 Ac'	0,187 Ac'	0,177 Ad	0,166 Ac
Florona	0,245 Ac'	0,245 Ac'	0,285 Ad	0,208 Ac
Marandu	0,707 Ab'	0,670 Ab'	0,662 Ac	0,713 Ab
Tanzânia	1,540 Aa'	1,554 Aa'	1,551 Ab	1,542 Aa
Mombaça	1,420 Ba'	1,832 Aa'	1,787 Aa	1,470 Ba

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Porém, na época das águas observou-se um maior peso por perfilhos e uma menor densidade comparada com a época da seca. Isto mostra que no verão há uma maior renovação ("turnover") dos perfilhos, (SBRISSIA, 2000; CARVALHO et al., 2001; UEBELE ,2002, GARCEZ NETO et al., 2002).

Manejo com alturas de resíduo maiores também influenciam no peso dos perfilhos, devido ao alongamento mais marcante dos entrenós nas plantas de

maior porte e também apresentarem maior diâmetro de colmos (RÊGO et al., 2002).

Os perfilhos na época das águas foram em média mais pesados que os perfilhos observados na época seca do ano, possivelmente devido à idade fisiológica destes. Os perfilhos da época das águas vêm de uma geração de perfilhos reprodutivos que floresceram e estão iniciando o processo de senescência e geração de novos perfilhos vegetativos (Tabela 12 e Tabela 13). Nas duas épocas do ano, nota-se que, o processo de compensação tamanho x densidade já citado anteriormente, é marcante, como também, o autodesbaste.

Nas subparcelas das gramíneas do gênero *Cynodon*, houve pastejos menos intensos devido à altura de resíduo deixada pelos animais em pastejos subseqüentes, elevando o resíduo à medida que os cortes foram feitos, refletindo em acúmulo dos componentes morfológicos da pastagem (colmos e material morto).

4.2.3 Composição morfológica

4.2.3.1 Massa seca verde de lâminas foliares

Observa-se através dos dados da Tabela 14, que a adubação, proporcionou maior ($P < 0,05$) massa seca verde de lâminas foliares para todas as gramíneas avaliadas.

Tabela 14 - Massa seca verde de lâmina foliar (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	1.071 Bc'	1.847 Ac'	1.709 Ab	1.210 Bb
Florona	1.382 Bcd'	1.871 Ac'	1.667 Ab	1.586 Ab
Marandu	1.715 Bbc'	2.397 Abc'	1.906 Ab	2.207 Aa
Tanzânia	2.815 Ba'	2.633 Ab'	2.939 Aa	2.509 Ba
Mombaça	2.124 Bb'	3.302 Aa'	2.876 Aa	2.550 Aa

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Com o aumento da dose de N:K₂O, houve incremento ($P < 0,05$) para todas as gramíneas, com diferentes magnitudes, sendo que a maior resposta foi determinado com o capim-Florakirk, com aumento de 72%, o capim-Mombaça com 55% e o de menor resposta foi o tanzânia, com 14% de aumento. A resposta do capim-Tanzânia foi baixa comparada com o Mombaça, é sabido que o gênero Panicum são gramíneas, de alto potencial de resposta à adubação e irrigação, o fato pode ser explicado devido a algum nutriente em deficiência na subparcela amostrada, sugere que pode ser o baixo teor de fósforo, que limitou a produção do capim. O capim-Marandu respondeu com incremento de 39% com o aumento da dose, mostrando-se uma gramínea promissora ao uso de insumos. O aumento no incremento das lâminas foliares em relação às doses de nitrogênio pode ser explicado pelo efeito do nitrogênio, aumentando de forma expressiva o número de células em processo de divisão celular. O nitrogênio ao estimular a produção de novas células possibilita aumento na taxa de alongamento das folhas, o que pode

constituir meio de mudança no tamanho das lâminas foliares incrementando a produção (GARCEZ NETO et al., 2002).

De acordo com VILELA et al. (2005), o acúmulo de lâminas foliares para o capim-Coastcross-1, foi de 2.899 kg/ha. Já CARNEVALLI & SILVA (1999) estudando o capim-Coastcross-1, com período de descanso de 3-4 semanas até o mês de maio e de 5-6 semanas a partir deste mês, com resíduo de pastejo de 5 cm, encontraram na época das águas, massa de forragem de folhas de aproximadamente 4.770 kg/ha de MS (média dos cortes das águas), superior aos dados encontrados (Tabela 14), talvez devido, ao longo período de descanso e ao pastejo ineficiente dos animais.

Observa-se pelos dados da Tabela 14, que na presença de irrigação a massa verde de lâminas foliares, teve incremento de 41% e 17% para os capins Florakirk e Tanzânia, respectivamente. Os resultados demonstram que as duas gramíneas são as que mais responderam à irrigação neste período, repetindo o mesmo comportamento obtido na época da seca, o gênero *Panicum* apresentou os maiores valores de massa seca verde de lâminas foliares, os quais foram influenciados, principalmente, pelas mais altas relações de L/C destas gramíneas (Tabela 15).

TABELA 15 - Relação lâmina/colmo de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramínea	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	0,64 Ab'	0,74 Ab'	0,67 Ab	0,71 Ab
Florona	0,60 Ab'	0,66 Ab'	0,64 Ab	0,62 Ab
Marandu	1,21 Ab'	1,30 Ab'	1,19 Ab	1,33 Ab
Tanzânia	3,96 Aa'	3,28 Ba'	3,79 Aa	3,46 Aa

Mombaça	4,62 Aa'	3,02 Ba'	4,88 Aa	2,76 Ba
---------	----------	----------	---------	---------

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

A relação L/C para o gênero *Cynodon* (Tabela 15) esteve abaixo do nível crítico de 1,0 segundo PINTO et al. (1994), o que pode indicar que o período de descanso para este gênero foi superior ao ideal para se ter um maior número de folhas vivas, o que implica na queda na qualidade da forragem disponível. A relação L/C para as demais gramíneas estiveram acima de 1,0, tendo a maior relação para o capim-Mombaça com 4,80, devido provavelmente a menor presença de colmos, indicando condições favoráveis para a seleção de folhas pelos bovinos. Os valores baixos para a relação L/C para o gênero *Cynodon*, com irrigação e dose de N:K₂O, deixam claro, mais uma vez a importância do estabelecimento de um manejo diferenciado para cada gramínea e cada situação de adubação, sendo necessário aproveitar não somente a maior disponibilidade de forragem produzida, mas também a maior taxa de crescimento, ou seja, aumentar ou diminuir a frequência de pastejo de acordo com cada forrageira.

4.2.3.2 Massa seca verde de colmos

Observa-se pelos dados da Tabela 16, que houve efeito de dose para a porcentagem de colmos para os capins avaliados, exceto para o Tanzânia. É interessante ressaltar que, em pastagem, as plantas com as melhores condições nutricionais mantêm uma maior quantidade de colmos e de lâminas foliares vivos.

A irrigação promoveu aumento ($P < 0,05$) dos colmos, para os capins Florakirk e Mombaça (Tabela 16). De fato, os processos de formação, desenvolvimento, crescimento e senescência de folhas e perfilhos são sensíveis as condições de disponibilidade de água no solo, a temperatura e nutrientes.

TABELA 16 – Massa seca verde de colmos (kg/ha) de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramíneas	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	1.666 Bb'	2.560 Aa'	2.522 Aa	1.703 Bb
Florona	2.295 Ba'	2.814 Aa'	2.584 Aa	2.526 Aa
Marandu	1.456 Bb'	1.943 Ab'	1.654 Ab	1.745 Ab
Tanzânia	758 Ac'	921 Ac'	833 Ac	846 Ac
Mombaça	567 Bc'	1.163 Ac'	1.089 Ac	640 Bc

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Dentre os componentes morfológicos de uma gramínea, o colmo tem a função de sustentação no arranjo espacial da planta, além da translocação de assimilados para as folhas, sendo importante, principalmente, em condições que favoreçam o crescimento. Provavelmente, isto explica as maiores proporções de colmos na época de condições climáticas favoráveis ao crescimento e desenvolvimento dos capins estudados.

Com os resultados obtidos, permite inferir que o pastejo das subparcelas do gênero *Panicum* foram mais eficientes. A menor quantidade de colmos permitiu melhor colheita da forragem disponível, e com melhor valor nutritivo. Os colmos possuem valor nutritivo mais baixo que as folhas e de menor digestibilidade devido à constituição de suas fibras. Os colmos em longos períodos de rebrotação, presentes em excesso nos pastos, podem reduzir a densidade populacional de perfilhos, prejudicando a rebrotação subsequente na pastagem (LOPES et al., 2005).

O intervalo entre pastejos seria um fator otimizador da resposta à intensidade de desfolha, controlando a estrutura do dossel forrageiro (relação F/MM e L/C) melhorando o valor nutritivo da forragem disponível. Ressaltando que cada gramínea, mesmo entre cultivares há diferenças morfofisiológicas que devem ser observadas e analisadas para se tomar decisões sobre o manejo a ser adotado.

4.2.3.3 Material morto

Observa-se pelos dados da Tabela 1, que houve na maior dose proporcionou menores porcentagens de material morto, o N acelera o crescimento da forragem, porém não acelera o processo de senescência, pode inferir que a massa de forragem foi colhida com mais eficiência que as demais gramíneas.

Houve efeito da irrigação ($P < 0,05$) para a porcentagem de material morto para os capins Florona e Marandu, que apresentaram as menores porcentagens. As demais não diferiram ($P < 0,05$) (Tabela 17).

TABELA 17 - Porcentagem de material morto na massa de forragem de cinco gramíneas forrageiras, em função de duas doses de N:K₂O submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramíneas	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	24,39 Ab'	19,81 Ba'	21,9 Ab	22,3 Ab
Florona	35,18 Aa'	24,56 Ba'	27,0 Ba	32,7 Aa
Marandu	26,00 Ab'	20,04 Ba'	21,1 Bb	24,8 Ab
Tanzânia	8,51 Ac'	7,46 Ab'	8,6 Ac	7,4 Ac
Mombaça	10,52 Ac'	10,49 Ab'	11,2 Ac	9,9 Ac

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Comparando-se as gramíneas irrigadas e em sequeiro, observa-se que a porcentagem de material morto foi semelhante à massa seca verde de colmos. Com as maiores porcentagens para o capim-Florona, indicam a baixa eficiência de utilização da forragem. Valores intermediários para Florakirk e Marandu, e os menores valores para o gênero Panicum, sugerem que os capins Tanzânia e Mombaça apresentaram as menores taxas de senescência ou que os animais utilizaram forma mais eficiente à forragem produzida, o que resultaria em menores perdas de forragem pelo processo de senescência. Os dados de relação L/C suportam esta última afirmativa, considerando que os cultivares de Panicum foram os que apresentaram maiores valores de relação L/C, que provavelmente favoreceu o consumo de massa seca. Os valores de material morto apresentaram resultados marcantes durante as duas épocas avaliadas. Na época das águas, estas porcentagens foram mais baixas que o período da seca, devido a maior renovação dos tecidos pela disponibilidade dos fatores de crescimento. Os resultados confirmam com os dados de FAGUNDES et al. (1999); FAGUNDES et al. (2001); BRÂNCIO et al. (2003); ANDRADE (2003); BUENO (2003).

4.2.4 Composição bromatológica

4.2.4.1 Proteína bruta (PB)

Os teores de PB diferiram ($P < 0,05$), em função da adubação, os quais se elevaram à medida em que, se aumentaram a dose aplicada, para os capins Mombaça, Tanzânia e Marandu. Os capins Florona e Florakirk independentemente da dose mantiveram os mais altos teores de PB (Tabela 18). Observa-se que os efeitos das doses de N se expressam mais fortemente no teor de PB. Neste estudo, foi possível a observar os diferentes comportamentos das gramíneas em produção e composição bromatológica.

TABELA 18 - Teores médios de proteína bruta de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K₂O, submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005.

Gramíneas	Dose de N:K ₂ O (kg/ha.ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	19,72 Aa'	20,97 Aa'	21,72 Aa	18,97 Ba
Florona	18,28 Aa'	19,31 Aa'	19,13 Aa	18,46 Aa
Marandu	9,48 Bb'	11,69 Ac'	10,49 Ab	10,69 Ab
Tanzânia	10,26 Bb'	15,04 Ab'	12,33 Ab	12,98 Ab
Mombaça	11,10 Bb'	13,28 Ac'	11,88 Ab	12,51 Ab

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

As concentrações de N nas plantas podem diminuir com o aumento do período de descanso devido ao aumento da produção de massa de forragem, em virtude do efeito de diluição dos nutrientes (FAGUNDES et al., 2000). Além do efeito de diluição, com o avanço da idade das plantas, ocorrem alterações na relação F/C, morte de folhas senescentes, diversidade no padrão de absorção dos elementos durante a cultura e sua redistribuição entre os vários órgãos da planta (MALAVOLTA et. al., 1986), levando a diminuição da concentração dos elementos na planta.

Com relação à época do ano, os teores médios de PB foram superiores na época das águas, visto que as condições de crescimento eram favoráveis ao crescimento das gramíneas. Os dados concordam com ALVIM et al. (2000); GERDES et al. (2000); BUENO (2003); ANDRADE (2003).

Houve efeito de irrigação ($P < 0,05$) sobre os teores médios de PB. O capim-Florakirk, com o maior teor de PB na ausência de irrigação, indicando a necessidade de umidade do solo para a gramínea manter a produtividade e a eficiência de absorção dos nutrientes fornecidos. Independente do tratamento submetido o gênero *Cynodon* apresentou os maiores teores de PB (Tabela 18).

4.2.4.2 Fibra em detergente neutro (FDN)

Pelos dados da Tabela 19, pode-se observar que houve efeito de adubação ($P < 0,05$), para o capim-Marandu na menor dose de N:K₂O, que apresentou o menor teor de FDN. Dependendo das condições ambientais e do uso de nitrogênio, podem alterar o teor de FDN em gramíneas com diferenças que podem variar de acordo com a espécie. Era de se esperar que os teores de FDN aumentassem com o acréscimo da dose de N aplicada. Considerando que a FDN foi proveniente de uma amostra composta pelos meses de avaliação, as diferenças podem ter sido diluídas em proporções semelhantes nas médias de cada dose de N aplicada.

TABELA 19 – Teores médios de fibra em detergente neutro (%) de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K₂O, submetidas à irrigação e sequeiro, no período de outubro a fevereiro de 2005

Gramíneas	Dose de N:K ₂ O (kg/ha/ano)		Irrigação	
	150	300	Presente	Ausente
Florakirk	67,32Aa'	68,37 Aab'	73,40 Bb	73,05 Aab
Florona	73,25 Abc'	73,19 Aa'	64,51 Aa	71,78 Aa
Marandu	62,27 Bc'	71,27Aab'	68,93 Ab	64,62 Bc
Tanzânia	68,60 Aab'	71,03 Aab'	72,75 Aa	66,89 Bbc
Mombaça	69,53 Aab'	67,55 Ab'	69,49 Ba	67,58 Abc

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

Ainda de acordo com os dados da Tabela 19 ($P < 0,05$) observa-se que houve efeito de irrigação, sendo favorável para o teor médio de FDN para o cultivar Florakirk com o menor teor (64,51%). Na ausência de irrigação destacaram-se os capins Marandu com 64,62% e o capim-Tanzânia com 66,89% de FDN.

Os resultados encontrados neste trabalho são concordantes com os encontrados por EUCLIDES (1999), estudando o consumo voluntário de três espécies de *Panicum maximum* sob pastejo e encontrou valores de 68,0%, 69,2%, 68,1% para Colônia, Tobiata e Tanzânia, respectivamente, quantificando o teor de FDN de extrusa ruminal. Já FREITAS (2004) em estudos com capim-Mombaça,

submetidos às doses crescentes de N orgânico, encontrou resultados semelhantes os deste trabalho. Os teores de FDN também não tiveram efeito das doses de N aplicadas. RUGGIERO (2003) em pesquisa com capim-Mombaça, utilizando doses de 100, 200, 300 e 400 kg/ha/ano de N, também não observou efeito significativo das doses de N sobre os teores de FDN.

4.2.4.3 Fibra em detergente ácido (FDA)

Pelos dados da Tabela 20, pode-se inferir que não houve efeito de irrigação e nem de adubação ($P < 0,05$) para as gramíneas em estudo. Houve diferença entre gramíneas de pequena magnitude. Podendo ser expressa pela seguinte ordem crescente de teor de FDA Tanzânia \geq Mombaça \geq Florona \geq Marandu \geq Florakirk (Tabela 20).

TABELA 20 – Teores médios de fibra em detergente ácido em lâminas foliares de cinco gramíneas adubadas com duas doses de N:K₂O, submetidas a irrigação e sequeiro, no período de outubro a janeiro de 2005

Gramíneas	FDA (%)
Florakirk	31,71 D
Florona	36,35 BC
Marandu	34,74 CD

Tanzânia	42,11 A
Mombaça	39,11 AB

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúsculas entre linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade Letras sem (') comparam irrigação

Letras acompanhadas de (') comparam doses

De acordo com BALSALOBRE et al. (2003), teores de FDA superior a 40% na MS podem ser encontrados em plantas com idade fisiológica avançada. Segundo CASTRO et al. (1999), com o avanço da idade das gramíneas tropicais, há o aumento progressivo da lignificação dos tecidos e queda na relação F/C. A FDA varia de acordo com a idade da planta e com seu estresse em função da precipitação e da umidade do solo (FREITAS, 2004). O teor de FDA pode ser associado com o período de descanso e altura de resíduo. BRAGA (2001) encontrou um aumento no valor da FDA quando se aumentou o intervalo entre pastejos de 28 para 42 dias em capim-Mombaça. Já BUENO (2003) relatou que a redução dos colmos pode favorecer a redução no teor de FDA, assim, a queda no valor nutritivo da forragem seria menor.

5 CONCLUSÃO

Para a escolha de gramíneas em sistema de manejo intensivo com uso de insumos como adubação e irrigação, a escolha seria para os capins Mombaça e Florona, devido à alta resposta aos insumos usados neste experimento, porém

são gramíneas que exigem um manejo correto para maximizar o uso da forragem produzida.

A irrigação na época seca do ano é limitada pelas baixas temperaturas noturnas no período de junho e julho, não sendo indicado a prática da irrigação neste período na região de Anápolis/GO.

Uma grande renovação de perfilhos ocorre no pasto durante a primavera/verão, com perfilhos mais leves e em maior densidade, evento importante para assegurar a perenidade das pastagens, no outono/inverno às pastagens se encontra em período reprodutivo, com perfilhos mais pesados e em menor número.

.

O período de descanso de 30 dias foi considerado longo para as gramíneas estudadas podendo ter influenciado na composição bromatológica e na composição morfológica das pastagens. O teor de proteína bruta está diretamente relacionado com as doses de N aplicadas e pode ser maximizada com o uso da irrigação. Neste experimento, a composição bromatológica sofreu grande influência do período de descanso nas diferentes épocas.

Cada cultivar deve receber um manejo diferenciado devido suas diferenças morfofisiológicas.

A maior produção e composição bromatológica da forragem se encontram no período das águas, com os fatores de crescimento disponível para promover o desenvolvimento e crescimento das gramíneas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; MARTINS, C. E.; COSER, A. C.; RESENDE, H.; VILELA, D. Efeito de doses de nitrogênio e de intervalos entre cortes sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do Tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu Anais... Botucatu: SBZ, 1998, p 492-494.

2 ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. Resposta do tifton-68 a doses de nitrogênio e a intervalos de corte. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 9, p.1875-1882, 2000.

3 ALVIM, M. J.; & BOTREL, M. A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de coastcross. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 36, n. 3, p.577-583, 1998.

4 ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; REZENDE, H.; XAVIER, D. F. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero Cynodon, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, n 1, p.47-54, 2003.

5 ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V. H.; MARTINS, C. E.; SOUZA, D. P. H. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.29, n 6, p.1589-1595, 2000.

6 ANDRADE, F. M.de E. Produção de forragem e valor alimentício do capim-Marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. 2003. 125 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

7 ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (Washington, EUA)
Official methods of the A.O.A.C. Washington, 1970. 1015 p.

8 BALSALOBRE, M. A. A. Valor alimentar do capim Tanzânia irrigado. 2002. 113 f. Tese (Doutorado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

9 BALSALOBRE, M. A. A., CORSI, M., SANTOS, P. M., VIEIRA, I., CÁRDENAS, R. R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, n.3, p.519-528, 2003.

10 BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO Jr., D.; EUCLIDES, V. P. B. ; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M. 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, 2003.

11 BENEDETI, 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.

12 BOTREL, M. A.; ALVIM M. J.; XAVIER, D. F.; SALVATI. J. A Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras em solos Ácidos e de baixa fertilidade na Região do Sul de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Brasília. Anais...Brasília, 1997. p 21-23.

13 BOTREL, M. A.; ALVIM M. J.; XAVIER, D. F. A Avaliação de gramíneas forrageiras na Região do Sul de Minas Gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 34, n. 4, p.682-686, 1999.

14 BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO Jr.,D.; FONSECA, D. M.; ALMEIDA, R. G. A.; MACEDO, M. C. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de Panicum maximum Jacq. sob pastejo: Disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, n 1, p.55-63, 2003.

15 BRAGA, G. J. Resposta do capim-Mombaça (Panicum maximum Jacq.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de corte. 2001. 122 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

16 BRENT, D. D.& WALDRON, K. Physiology and Biochemistry of Plant Cell Walls. 2 ed. London: Chapman & Hall,. p. 76-111.,1996.

18 BUENO, A. A. de O. Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

17 CARNEVALLI, R.A. Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

18 CARNEVALLI, R. A. & SILVA, S. C. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv.coastcross-1. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 56, n. 2, 1999.

19 CARVALHO, C. A. B. Padrões demográficos de perfilhamento e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. manejadas em quatro intensidades de pastejo. 2000. 96 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

20 CASTRO, F. G. F.; HADDAD, C. M.; VIEIRA, A. C.; VENDRAMINI, J. M. B.; HEISECKE, O. R.P. época de corte, produção, composição químico-bromatológico e digestibilidade de matéria seca de grama-estrela Florico. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 56, n. 1, p. 225-233,1999.

21 CECATO, V.; GOMES, L. H.; ASSIS, M. A.; DANTOS, G. T. F.; BETT, V. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33,1996, Fortaleza. Anais...Fortaleza: SBZ, 1996, p 114-116.

22 CORSI, M. Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering and quality of the tropical grass *Panicum maximum* (Jacq.). 1984. 125 f. Tese (PhD) .Ohio, EUA: Ohio State University.

23 CORSI, M. & NASCIMENTO Jr, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In:PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C., FARIA, V.P. (Ed). Pastagens :Fundamentos da exploração racional. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, p. 15-48, 1994.

24 CORSI, M; SANTOS, P. M. Potencial de produção de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 12. Piracicaba, 1995. Anais...Piracicaba: FEALQ, p. 275-304, 1995.

25 DESCHAMPS, F. & TCACENCO, F.A. Parâmetros nutricionais de forrageiras nativas e exóticas no vale do Itajaí, Santa Catarina. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n.2, p.457-465, 2000.

26 DIAS, P. F.; ROCHA, G. P.; ROCHA, R. R.; LEAL, M. A. A.; ALMEIDA, D. L.; SOUTO, S. M. Produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais, avaliadas no período das águas, sob diferentes doses de nitrogênio. Ciência Agrotécnica de Lavras, v.24, n. 1, p.260-271, 2000.

27 EDYE, L. A. Comparison of twenty-seven introduced grasses in two dry tropical environment in Northern Queensland. Australian Journal Experimental Agricultural Animal Husbandry, v.15, n.77, p. 788-802, 1975.

28 EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 1999. 412 p.

29 EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245-274.

30 EUCLIDES, V. P. B. MACEDO, M. C. M. ;OLIVEIRA, M. P. Avaliação de cultivares de Panicum maximum em pastejo. In :REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. Anais eletrônicos...[CD-ROM], Porto Alegre:SBZ, 1999

31 FAGUNDES, J.L. Efeito de intensidades de pastejo sobre o índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de Cynodon

spp. 1999a. 69 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

32 FAGUNDES, J. L.; SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G.S.; CARNEVALLI, R. A.; CARVALHO, C. A. B.; SBRISSIA, A. F. ;PINTO, L. M. Intensidade de pastejo e a composição morfológica de pastos de *Cynodon* spp. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 885-896,1999b.

33 FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO Jr, D. VITOR, C. M. T .; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTUCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 40, n.4, p.397-403, 2005.

34 FERREIRA, A. de M. Emergência, crescimento e senescência de uma cultivar de braquiária em condições dos Cerrados. 2001. 46f. Dissertação (Mestrado em biologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia).

35 FREITAS, K. R. Avaliação do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes doses de nitrogênio. 2004. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

36 GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO Jr., D. REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n 5, p.1890-1900, 2002.

37 GARDNER, A. L. Evaluación por corte e por pastoreo en parcelas pequeñas: Comparación de resultados. In: PALADINES, O; LASCANO, C. Germoplasma Forrajero Bajo Pastoreo en Pequeñas Parcelas. Cali: CIAT, p. 107-120, 1983.

38 GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; POSETINI, R. A.; SCHAMMASS. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.29, p.947-954, 2000.

39 GHISI, O. M. A. & PAULINO, V. T. Sensibilidade às geadas de seis cultivares de Panicum maximum sob dois níveis de adubação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1996, Brasília. Anais...Juiz de Fora: SBZ, 1996. p. 7-9 .

40 HERLING, V. R.; BRAGA, G.J.; LUZ, P. H. C.; OTANI, L. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17. Piracicaba, 2000. Anais...Piracicaba: FEALQ,. 2000, p.21-64,

41 HILL, G. M.; GATES, R. N.; WEST, J. W.; BURTON, G. W. Tifton-85 bermuda grass utilization in beef, dairy, and hay production. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON. Juiz de For a. Anais...Juiz de Fora:EMBRAPA-CNPGL, 1996, p. 140-150.

42 JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de Panicum maximum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA APSTAGEM, TEMA: O CPIM COLONIAÃO, 12, Piracicaba, 1995. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1995, p. 21-58.

43 KORTE, C. J. WATKIN, B. R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of a ryegrass-dominant pasture. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v.25, p. 309-319, 1982.

44 KORTE, C. J. Tillering in "Grasslands Nui" perennial ryegrass swards. 2. Seasonal pattern of tillering and age flowering tillers with two mowing frequencies. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v.219, p. 629-638, 1986.

45 LIMA, M. L.; BERCHIELLI, T. T.; NOGUEIRA, J. R.; RUGGIERI, A. C.; AROEIRA, L. J. M.; SALMAN, A. K.; SOARES, J. P. G.. Estimativa do consumo voluntário do capim-tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.30, p.1919-1924, 2001.

46 LOPES, R. S., FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, R. A.; ANDRADE, C. A.; NASCIMENTO jr., D.; MASCARENHAS, A. G. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.34, n 1, p.20-29, 2005.

47 LOURENÇO, L. F. Avaliação da produção de capim-Tanzânia em ambiente protegido sob disponibilidade variável de água e nitrogênio. 2004. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

48 MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDAD E BRASILEIRA DE ZOOTEKNIA, 42, 2005. Goiânia. Anais...Goiânia:SBZ, 2005.

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

50 MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.

51 MALAVOLTA, E.; LIEM, T. H.; PRIMAVESI, A. C. P. A. Exigências nutricionais das plantas forrageiras. In: MATOS, H. B. et al. Calagem e adubação de pastagens. Piracicaba: ESALQ, p. 31-76, 1986.

52 MARCELINO, K. R. A.; VILELA, L.; LEITE, G. G.; GUERRA, A. F.; DIOGO, J. M. S. 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, Viçosa, v.32, n.2, p. 268-275, 2003.

53 MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K. ; SACKVILLE HAMILTON. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPOÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", Curitiba, 1999. Anais... Curitiba: UFPR/UFRGS, 1999. P. 109-1333.

54 MATTOS, W. T.& MONTEIRO, F.A. Respostas de braquiária brizantha a doses de potássio. . Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 428-437,1998.

55 MINSON, D. J. & McLEOND, M. N. The digestibility of temperate and tropical grasses. En: 11 International Grassland Congress. 1970. Proceedings. Surfers Paradise, Queensland, Australia. p. 719-722.

56 MISLEVY, P.& PATE, F. M. Establishment and utilization of Cynodon grass in Florida. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora, EMBRAPA/CNPGL, 1996, p. 127-138.

57 MORAES, A.; LUSTOSA, S, B. C. ;STANGER R. L. ; MIRA, R. T. Avaliação de seis cultivares do gênero Cynodon para o primeiro Planalto Paranaense. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998 p. 310-311.

58 NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. TEMA: PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO. 13, Piracicaba, 1997. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1997, p. 15-95.

59 PACIULLO, D. S. C.; DEREZ, F.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J.; VRENEQUE, R. S. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n.7, p.882-887, 2003.

60 PARSONS, A.F.JOHNSON, I.R., HARVEY, A. Use of a model to potmizxe the interacton between frequency and severity of intermittent desfaliation and to provide a fundamental comparision of the continuous and intermittent desfoliation of grass. Grass and Forage Sceince, v.43, n.1, p. 46-59, 1988.

61 PEDREIRA, C. G. S.; NUSSIO, L. G.; SILVA, S. C. Condições edafo-climáticas para a produção de Cynodon spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1998, p. 85-114.

62 PENATI, M. A. Estudo do desempenho animal e produção do capim- Tanzânia (*Panicum maximum* , Jacq.) em um sistema rotacionado de pastejo sob irrigação em três níveis de resíduo pós pastejo. 2002. 117 f. Tese (Doutorado em

agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

63 PINHEIRO, V. D.; COELHO, R. D.; LOURENÇO, L. F. Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim-tanzânia em diferentes regiões do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. Inovações tecnológicas no manejo de pastagens, 12., Piracicaba, 2002. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2002, 231 p.

64 PINTO J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha: caule de gramíneas forrageiras tropicais cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.23, 1994, p.433-440.

65 PINTO, L. F. M. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de *Cynodon* spp. Submetidas a pastejo. 2000. 124 p. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

66 QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K .B. Componentes da Produção de forragem em Pastagem dos Capins Tanzânia e Mombaça Adubadas com Quatro doses de NPK. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 31, n.3, p.1333-1342, 2002.

67 RAMOS, A. K. B. Avaliação do crescimento, componentes produtivos e composição mineral de três gramíneas forrageiras tropicais. 1997. 124 p. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

68 RÊGO, F. C. A.; CECATO, U.; CANTO, M. W.; MARTINS, E. N.; SANTOS, G. T.; CANO, C. P. ;PETERNELLI, M. Características morfogênicas e índice de área foliar do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) manejados em diferentes alturas, sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n 5, p.1931-1937, 2002.

69 RENVOIZE, S. A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C. H. S. Morphology, taxonomy and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: Miles, J.W.; MASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed). *Brachiaria: biology, agronomy and improvement*. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, cap. 1, p.1-15, 1996.

70 ROCHA, G. P. & VERA, R. R. Structural carbohydrates, protein and in vitro digestibility of eight tropical grasses. *Turrialba, San José*. v.31, p. 15-20.1981.

71 RUGIERRO, J. Avaliação de diferentes lâminas de água e de doses de nitrogênio na produção de matéria seca e composição bromatológica do capim Mombaça. 2003. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

72 SANTOS, P. M. Estudos de características de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo. 1997. 62 p. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

73 SANTOS, P. M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M. A. A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.28, n.2, p. 244-249, 1999.

74 SANTOS, P. M. Controle do desenvolvimento das hastes do capim-Tanzânia: um desafio. 2002. 98 f. Tese (Doutorado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

75 SBRISSIA, A.F. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastagens de *Cynodon* spp. 2000. 80f. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

76 SOUSA, D. M. G. & LOBATO, E. Adubação potássica. In: VILELA, L.; SOUSA, D. M. de G.; da SILVA, J. E. Cerrado correção do solo. 1. ed. Planaltina: EMBRAPA, 2002, cap.7, p. 169 – 183.

77 SOUZA, E. M., ISEPON, O. J. ; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F.P.; LIMA, R. C.. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.

78 SILVA, D. J. & QUEIROZ A. C. Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

79 TEIXEIRA, E. I.; MATTOS, W. R. S.; CAMARGO, A. C. C.; ROSSETO, F. A. A.; TEIXEIRA, C. S. P. Avaliação de produção e utilização de uma pastagem de capim Tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) sob pastejo rotacionado. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 349-355,1999.

80 UEBELE, M. C. Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação

intermitente. 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

81 VALLE, C. B. A Brachiaria no novo século. 2^a edição. Nova Odesa, Instituto de Zootecnia, 2002. p. 118-132.

82 VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. Cowallis, O. & Books, 1965, 374 p.

83 VILELA, D. & ALVIM, M. J. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas holandesas em lactação mantidas em pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon*, L. Pers.). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 1998, Anais... Fortaleza, SNPA, 1998. p. 63.

84 VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 2000. 16p. [EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 37].

85 VILELA, D.; PAIVA, P. C. A.; LIMA, J. A.; CARDOSO, R. C. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross em diferentes estações de crescimento. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.34, n 6, p.1891-1896, 2005.

86 WEBSTER, R. D. Genera of the North American Paniceae (Poaceae: Panicoideae). Systematic Botany. V13, p.576-609, 1988.

87 WERNER, L. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. TEMA: PLANEJAMENTO DE

SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 18, Piracicaba, 2001.
Anais...Piracicaba: FEALQ, 2001. p.129-156.

88 ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 13, 1995. Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 101-143.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)