

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**POTENCIAL PRODUTIVO E QUALITATIVO DE GRAMÍNEAS
TROPICAIS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO
NITROGENADA, IRRIGAÇÃO E ÉPOCA DO ANO**

Autor: Mário Ezequiel Gomes Bueno
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
Co-orientador: Dr. Duarte Vilela

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de concentração: Produção Animal

MARINGÁ
Estado do Paraná
Janeiro – 2006

**POTENCIAL PRODUTIVO E QUALITATIVO DE GRAMÍNEAS
TROPICAIS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO
NITROGENADA, IRRIGAÇÃO E ÉPOCA DO ANO**

Autor: Mário Ezequiel Gomes Bueno
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
Co-orientador: Dr. Duarte Vilela

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de concentração: Produção Animal

MARINGÁ
Estado do Paraná
Janeiro – 2006

“A dúvida é o início do conhecimento”

Autor: Descartes

“Os benefícios da instrução nunca são perdidos”

Autor: Franklin Roosevelt

Aos meus pais,

Ranulfo de Moraes Bueno e Elizabeth Gomes Bueno

Aos meus irmãos,

Ranulfo Daniel Gomes Bueno e Giuliano Gomes Germano da Silva

A todos aqueles que sempre acreditaram em mim

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À minha família.

Aos meus primos Renato e Leila, e sua filha Renata.

Aos professores do PPZ - UEM, em especial os professores Geraldo Tadeu dos Santos, Clóves Cabreira Jobim, Elias Nunes Martins, Marco Weber do Canto e Ulysses Cecato.

Aos pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária - Centro Nacional de Gado de Leite EMBRAPA-CNPGL, Coronel Pacheco - Estado de Minas Gerais, Zona da Mata: Duarte Vilela, Rui da Silva Verneque e Fermino Deresz.

Aos funcionários e amigos da Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária - Centro Nacional de Gado de Leite EMBRAPA-CNPGL, Campo Experimental de Coronel Pacheco - Estado de Minas Gerais, Zona da Mata: João Batista Mattioli, Binha, Vicente, Chico, Laura, Lílian, Amarelo, Anderson, e aos guardas que ficavam na guarita.

Aos funcionários e amigos da Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária - Centro Nacional de Gado de Leite - EMBRAPA - CNPGL, Campo Experimental de Juiz de Fora - Estado de Minas Gerais: José Roberto, Edmar, Mário, Nilva, Sandra e estagiárias Nathália e Carol.

Aos amigos da Universidade Estadual de Maringá: Moisés, Lauri, Petrônio, Sandra, Mariane, Augusto, Emilyn, Karina, Juliano, Vanessa, Geraldo, André, Charles, Diovani, em especial à amiga Daniele, e todos aqueles que apesar de estarem em minha mente, cujos nomes não me lembro.

À Universidade Estadual de Maringá, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

À Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária - Centro Nacional de Gado de Leite - EMBRAPA - CNPGL

A CAPES pela bolsa a mim concedida.

E a todos aqueles, que de forma direta ou indireta, participaram de forma positiva e amigável na realização deste experimento, meus mais sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA DO AUTOR

MÁRIO EZEQUIEL GOMES BUENO, filho de Ranulfo de Moraes Bueno e Elizabeth Gomes Bueno, nasceu em Apucarana, Paraná, no dia 24 de maio de 1980.

Graduou-se em Medicina Veterinária, em fevereiro de 2003, pela Universidade Federal do Paraná – *Campus* Palotina.

Em março de 2003, iniciou no curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, realizando estudos na área de Nutrição Animal.

Submeteu-se à defesa para obtenção do título de Mestre em Zootecnia no dia 30 de janeiro de 2006.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO GERAL	1
Literatura Citada	20
II. OBJETIVOS GERAIS	28
III. Produtividade e Valor Nutricional de Gramíneas Tropicais sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada, Irrigação e Época do Ano.....	29
III. Yield and Nutritive Value of Tropical Grasses under Different Levels of Nitrogen Fertilization, Irrigation and Period of the Year	30
Introdução	31
Material e Métodos	32
Resultados e Discussões	37
Conclusões	64
Literatura Citada	65

TABELAS DO APÊNDICE

TABELA 1 – Produção anual de matéria seca (T/ha) de algumas espécies de <i>Brachiaria</i> sob diferentes doses de nitrogênio (valores médios de dois anos de avaliação e de três repetições).....	5
TABELA 2 – Disponibilidade da parte aérea do capim-elefante nos diferentes tratamentos e na presença e ausência de irrigação.....	7
TABELA 3 – Produção de matéria seca (MS) e teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade <i>in vitro</i> de matéria orgânica (DIVMO) em gramíneas do gênero <i>Cynodon</i>	12
TABELA 4 – Taxa de lotação e ganhos diários de peso vivo por animal e por hectare de novilhos em pastagem de Florakirk e Florona.....	12
TABELA 5 – Características agrônômicas das principais espécies de braquiárias.....	14
TABELA 6 – Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens de <i>Brachiaria</i>	15
TABELA 7 – Acúmulo de massa seca de forragem (kg MS/ha) de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu submetida a quatro alturas de manejo de dezembro de 2001 a dezembro de 2002.....	16
TABELA 8 – Densidade populacional (perfilhos/m ²) e peso de perfilhos (mg) em pastos de capim-Marandu mantidos em quatro alturas de dossel forrageiro por meio de lotação contínua de dezembro de 2001 a dezembro de 2002.....	17
TABELA 9 – Teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) (%) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (DIVMO - %) em amostras de forragem de pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu mantidos em quatro alturas de manejo, de dezembro de 2001 a dezembro de 2002, e colhidas por meio de simulação de pastejo.....	18
TABELA 10 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de matéria seca, de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	38
TABELA 11 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de matéria seca, de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	39
TABELA 12 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de matéria seca, de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.....	40
TABELA 13 – Médias e respectivos erros-padrão para relação folha/colmo, de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	41
TABELA 14 – Médias e respectivos erros-padrão para relação folha/colmo, de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	42
TABELA 15 – Médias e respectivos erros-padrão para relação folha/colmo, de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.....	43
TABELA 16 – Médias e respectivos erros-padrão para número de perfilhos, de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	44
TABELA 17 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de perfilhos (perfilhos/m ²), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	45
TABELA 18 – Médias e respectivos erros-padrão para número de perfilhos, de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.....	46

TABELA 19 – Médias e respectivos erros-padrão para porcentagem de proteína bruta, de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	47
TABELA 20 – Médias e respectivos erros-padrão para porcentagem de proteína bruta, de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	48
TABELA 21 – Médias e respectivos erros-padrão para porcentagem de proteína bruta (PB), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.....	49
TABELA 22 – Médias e respectivos erros-padrão para fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	51
TABELA 23 – Médias e respectivos erros-padrão para fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	52
TABELA 24 - Médias e respectivos erros-padrão para fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.....	54
TABELA 25 – Médias e respectivos erros-padrão para fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	56
TABELA 26 – Médias e respectivos erros-padrão para fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	57
TABELA 27 – Médias e respectivos erros-padrão para fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.....	58
TABELA 28 – Médias e respectivos erros-padrão para digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	60
TABELA 29 – Médias e respectivos erros-padrão para digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero <i>Cynodon</i> e <i>Brachiaria</i>	61
TABELA 30 – Médias e respectivos erros-padrão para digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.....	62

FIGURA DO APÊNDICE

Figura 1 – Informações médias climatológicas dos últimos 39 anos (1961 a 1999), e também as relativas ao período experimental (outubro/2002 a outubro/2004).....	33
--	----

RESUMO

O presente experimento teve por objetivo comparar a produção de matéria seca (PMS), a relação folha/colmo, a densidade populacional de perfilhos, os teores de proteína bruta (PB), a fibra em detergente neutro (FDN), a fibra em detergente ácido (FDA) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de quatro gramíneas tropicais: Coast-cross (*Cynodon dactylon* L. Pears), Florona (*Cynodon nlemfuensis*), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Avaliou-se, ainda, o efeito de três doses de nitrogênio (100, 200 e 300 kg de nitrogênio/ha/ano) na presença ou ausência de irrigação em duas épocas do ano. A adubação, sob condição de irrigação, foi realizada a cada dois meses ao longo do ano, totalizando seis aplicações anuais. Nos tratamentos sem irrigação, as adubações foram divididas em quatro aplicações durante o período chuvoso. Os períodos de avaliação foram de outubro de 2003 a abril de 2004 como época das águas, e maio a setembro de 2004 como época da seca, com os cortes realizados a cada 27 e 39 dias, respectivamente, durante o período das águas (cinco cortes) e seca (três cortes). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 (níveis de irrigação) x 3 (doses de N) x 4 (gramíneas) x 2 (épocas do ano), com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise estatística de acordo com o procedimento GLM do aplicativo SAS. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O capim Xaraés apresentou as maiores PMS, chegando a 17608,4 kg/ha quando estava na época das águas e adubado com 300 kg de nitrogênio/ha. Porém, foram as gramíneas do gênero *Cynodon* que responderam melhor tanto ao incremento na adubação como à presença da irrigação. As gramíneas do gênero *Brachiaria* apresentaram resultados superiores ($P < 0,05$) do que as gramíneas do gênero *Cynodon* quando se avaliou a razão folha/colmo. A densidade populacional de perfilhos apresentou resultados muito superiores ($P < 0,05$) para as gramíneas do gênero *Cynodon*. De modo geral, os teores de proteína bruta (PB) do gênero *Cynodon* foi superior ao *Brachiaria* ($P < 0,05$). Já,

considerando o teor de FDN as *Brachiaria* tiveram menores valores que as *Cynodon*. Fato este que não se repetiu com o teor de FDA. As DIVMS das *Brachiaria* foram maiores que as *Cynodon*.

ABSTRACT

The objective of the present experiment was to compare dry matter production (DMP), leaf/stem ratio, tiller population density, crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) of four tropical grasses: Coast-cross (*Cynodon dactylon* L. Pears), Florona (*Cynodon nlemfuensis*), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. The effect of three nitrogen levels (100, 200 and 300 kg/ha/year) with or without irrigation in two periods of the year was evaluated. In irrigated treatments, fertilization was done every two months along the year, with a total of six annual applications. In treatments without irrigation, fertilization was divided in four applications during the rainy season. The evaluation periods were from October, 2003, to April, 2004, which was considered the rainy season, and from May to September, 2004, taken as the dry season. Forage samples were cut every 27 days during rainy season (five cuttings) and 39 days during dry season (three cutting). The trial was performed in a randomized block design with a factorial scheme: 2 (with or without irrigation) x 3 (nitrogen levels) x 4 (grass species) x 2 (periods of the year), with three replications. The results were submitted to a statistic analysis according to GLM proceedings from SAS. Means were compared by the Tukey test at 5% of probability. Xaraes presented the greatest DMP, achieving 17608.4 kg/ha in rainy season and fertilized with 300 kg of nitrogen/ha. However, *Cynodon* grasses showed better performance for both fertilization and irrigation treatments. *Brachiaria* grasses presented higher results of leaf/stem ratio ($P<0.05$) when compared to *Cynodon*. Tiller population density was greater ($P<0.05$) for *Cynodon* grasses. In general, crude protein (CP) values were higher for *Cynodon* grasses than for *Bracharia* ($P<0.05$). On the other hand, taking in consideration NDF, *Brachiaria* had smaller values than *Cynodon*, but it didn't happen the same way for ADF values. IVDMD values of *Brachiaria* were higher than the *Cynodon* ones.

I. INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, tem-se observado tendência de maior especialização dos sistemas de produção de leite do Brasil, especialmente nas regiões sudeste e sul, onde se encontram as principais bacias leiteiras do País (Botrel et al., 1994).

Sob esse ponto de vista os alimentos à base de concentrados e forragens conservadas, como silagens e fenos são os mais utilizados por serem dietas de alto valor nutritivo. Porém, como demonstrado por Vilela & Alvim (1996), este tipo de alimentação apresenta custo elevado, e muitas vezes podem ser substituídas por pastagens de qualidade elevada como, por exemplo, o Coast-cross, o qual demonstrou ser mais viável economicamente.

Considerando ainda que as forragens constituam o mais importante alimento em uma exploração leiteira e, além disso, os custos com alimentação representam a mais importante despesa neste tipo de exploração, constata-se maior demanda de informações sobre volumosos de alta qualidade, capazes de diminuir o custo da alimentação desse rebanho leiteiro especializado.

Entre os volumosos utilizados em nossas condições tropical-subtropicais, observamos que gramíneas do gênero *Cynodon*, *Brachiaria*, *Panicum*, ou mesmo *Pennisetum* têm sido amplamente estudadas e apresentam características forrageiras desejáveis para serem utilizadas em sistemas de pastejo rotacionado, em que há a exploração intensiva da pastagem e a necessidade de uma produção elevada e com boa distribuição anual de matéria seca, relação folha/colmo e alto valor nutritivo (Alvim et al., 1998a; 1999; Vilela et al., 1996; Deresz et al., 2004), em que se busca a produção de leite a pasto a baixos custos.

Exemplo disso foi observado em experimento desenvolvido por Vilela et al. (1996), onde vacas da raça Holandesa mantidas em pastagem de Coast-cross, adubada com 350 kg/ha de N, irrigadas e suplementadas com 2,6 kg de MS de concentrado,

produziram, em média, 16,6 kg/dia que corresponde a 4600 kg de leite em 280 dias de lactação. Esses autores concluíram ainda que houvesse uma equiparação na margem bruta do sistema de produção de leite das vacas a pasto com a margem bruta do sistema confinado, sugerindo que o pasto de Coast-cross é um sistema alternativo para a produção de leite na região sudeste do Brasil.

Há uma relação direta entre a qualidade das forragens e a eficiência da produção e, por isso, deve ser dada atenção especial à produção de forragens com alto valor nutritivo (Burchard et al., 1996). Sendo assim, vários pesquisadores buscam a melhor forma de manejo para associar altas produções de matéria seca, com boa relação lâmina/colmo e bom valor nutritivo (Caro-Costas et al., 1960; Caro-Costas et al., 1972; Cáceres et al., 1989; Herrera e Hernandez, 1989; Blanco e Roche, 1990; Belesky et al., 1991; Palhano e Haddad, 1992; Hill et al., 1993; Cecato et al., 1996; Assis, 1997; Alvim et al., 1998a; Alvim et al., 1998b; Ribeiro et al., 1998; Oliveira et al., 1999).

Segundo Silva (1990) & Paterson et al. (1994), a qualidade de forragem pode ser definida em função da composição química, ingestão e digestibilidade. Paterson et al. (1994) citam que, dentre os métodos usados para se estimar a qualidade da forragem, incluem análises químicas, onde se determina a concentração de parede celular, proteína bruta, estimativa de digestibilidade *in vivo* ou *in vitro*, e por fim, a produtividade animal (crescimento ou produção de leite). Os conteúdos da parede celular são fatores importantes na qualidade da forragem, pois os mesmos incluem a maior fração da matéria seca da forragem.

Sistemas de Produção de Leite

Em consequência da baixa capitalização de boa parte dos produtores e dos baixos incentivos por parte das autoridades governamentais, hoje, existem, basicamente, dois sistemas de produção de leite no Brasil: o de baixa tecnologia (tradicional) e o de alta tecnologia.

Os sistemas que fazem uso de baixa (ou nenhuma) tecnologia estão fadados à extinção devido à alta concorrência, aos elevados custos de produção, à demanda cada vez maior por produtos de alta qualidade e à necessidade de auto-sustentabilidade que hoje impera em qualquer atividade agropecuária existente.

Entre os sistemas que fazem uso de tecnologia, os ganhos de produtividade são frutos das tecnologias que melhoram a eficiência na combinação e uso dos fatores

de produção. Os aprimoramentos das raças, das tecnologias de alimentação e da sanidade tiveram papel decisivo em toda esta evolução. Citamos o exemplo da alimentação em que, a pouco mais de duas décadas a base da alimentação do rebanho leiteiro nacional eram pastos de capim-gordura, capim provisório e capineiras de capim-guatemala. Hoje, sistemas intensivos de produção com técnicas de pastejo rotacionado em cultivares melhorada de alfafa e dos gêneros *Cynodon*, *Panicum*, e até mesmo do tradicional *Brachiaria*, garantem ótimos resultados de produção de leite a pasto, registrando produtividades acima de 50 kg de leite/ha/dia (Vilela et al., 1994; Vilela & Alvim, 1996).

Atualmente, o Brasil ocupa posição privilegiada na produção mundial de leite, e está em ascensão. Porém, para que nosso país continue nesse caminho de aumento na produção de leite é necessário que tecnologias sejam melhoradas para possibilitar maior produção de leite/ha e de forma sustentável. Dentre essas tecnologias, as que estão em maior estudo é o desenvolvimento de forrageiras melhoradas, a adubação das pastagens (e em particular o uso do nitrogênio), e a utilização da irrigação como forma de amenizar as intempéries climáticas.

Além da elevada produtividade, independente da característica tecnológica, para um futuro próximo, os sistemas de produção deverão trabalhar com todos os fatores de produção de forma intensiva e racional, buscando o equilíbrio entre os rendimentos biológicos e a rentabilidade. Dentro do ambiente econômico de busca da eficiência para competir no mercado, o produtor de leite deverá substituir a velha equação “produção máxima = lucro máximo” por outra expressão da forma: “nível de produção ótimo = lucro máximo” (Vilela et al., 1996).

Adubação Nitrogenada

De modo geral, o uso de fertilizantes em pastagens eleva o rendimento forrageiro, e conseqüentemente aumenta a capacidade de suporte das pastagens e a produção animal por hectare. Entre os nutrientes, o nitrogênio tem fundamental importância para as plantas, por promover maiores incrementos na produção de forragem através de efeitos positivos do nitrogênio sobre o perfilhamento (Werner, 1986) e o índice de área foliar (Paciullo et al., 1998). De fato, a rápida recuperação da área foliar após o corte ou pastejo resulta em maior interceptação da luz incidente e, conseqüentemente, em maior taxa de crescimento da gramínea.

Além disso, a adubação nitrogenada eleva consideravelmente o teor de proteína bruta da matéria seca disponível (Hoveland & Monson, 1980; Vélez-Santiago & Arroyo-Aguilu, 1983; Gomide et al., 1984; Minson, 1990) pelo fato do N absorvido pela planta se juntar às cadeias carbonadas para formar os aminoácidos. Fato esse confirmado por Cecato et al. (2001), o qual, trabalhando com cultivares de *Cynodon*, verificaram respostas positivas na concentração de PB quando realizaram a adubação nitrogenada. Assim, em função do parcelamento do N apresentar maior efeito na distribuição da produção de MS, certamente poderá promover a melhor distribuição da qualidade forrageira, principalmente em relação ao teor de PB; contudo, também poderá afetar a fibra bruta e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da planta (Moir, 1974; Minson, 1982; Van Soest, 1982; Cecato, 1993). Cecato et al. (2001) afirmam isso ao observarem que a produção das cultivares adubadas com N foi significativamente superior ($P < 0,05$) às cultivares que não receberam nitrogênio.

O potencial genético das diferentes espécies, além dos fatores de solo, clima e manejo irá influenciar a eficiência de resposta ao nitrogênio. Exemplo dessa variação, Silva (1983) relatou eficiência de resposta da ordem de 7,0 a 54 kg de matéria seca para cada kg de nitrogênio aplicado.

Avaliando a eficiência da adubação nitrogenada na produção de forragem de Coast-cross, Herrera et al. (1986) e Alvim et al. (1998) registraram, em condições de corte, elevada produção de forragem, com alto valor nutritivo, em razão da adubação nitrogenada. Concordando com isso, trabalhando sob pastejo, Vilela et al. (1996) e Alvim et al. (1997) registraram elevadas produções de leite com vacas da raça Holandesa em pastagem de Coast-cross, adubada com 350 kg/ha/ano de N. Entretanto, é importante mencionar que, apesar da alimentação das vacas a pasto ter sido mais econômica do que a das vacas em confinamento, a adubação nitrogenada contribuiu de forma expressiva na elevação dos custos da produção do leite.

Almeida & Monteiro (1995), testando sete doses de nitrogênio em solução nutritiva, puderam verificar significativos aumentos na produção de matéria seca do capim, tanto em termos de lâminas como de colmos+bainhas. Observaram também que o teor de nitrogênio nas lâminas foliares esteve estreitamente relacionado à dose do elemento no substrato e à produção de matéria seca das plantas.

Na mesma linha de pesquisa, Alvim et al. (1996) submeteram a Coast-cross a quatro doses de nitrogênio (0; 250; 500 e 750 kg/ha/ano), aplicadas parceladamente após cada corte e irrigadas quinzenalmente na época seca do ano. Em resposta ao

nitrogênio, obtiveram significativos aumentos na produção de matéria seca e no teor de proteína bruta do capim, em ambos os períodos do ano. Também observaram na forrageira, decréscimos na razão folha:colmo na época das chuvas e no teor de fibra em detergente neutro nas secas, em função do incremento da dose de nitrogênio. Por outro lado, constataram a presença de plantas invasoras nas parcelas experimentais e constataram elevadas infestações quando as doses eram de 0 ou 250 kg de N/ha/ano. Cecato et al. (2001) apresentaram dados que afirmam esse efeito do N na razão colmo/lâmina foliar (C/L), em que a aplicação de N provocou aumentos significativos ($P < 0,05$) na C/L para as cultivares avaliadas (*Cynodon*). A explicação para tal evento provavelmente deve-se ao fato da aplicação do nitrogênio provocar incrementos na produção de MS de colmo em relação às folhas (Cecato, 1993).

Considerando a taxa de lotação, Davison et al. (1995), trabalhando em pastagem tropical adubada com 400 kg de N/ha/ano, recomendaram a lotação de 3 vacas/ha como adequada para uma produção média de 8.550 kg de leite/ha/ano, durante um período de três anos. Lotações maiores foram inviáveis por causa da rápida perda de peso das vacas gestantes durante a estação seca e do aumento de invasoras na pastagem.

Além desses experimentos com forrageiras do gênero *Cynodon*, vários trabalhos têm mostrado respostas positivas às aplicações de fertilizantes em diferentes espécies de *Braquiaria* (Vicente-Chandler et al., 1983; Alvim et al., 1990; Carvalho et al., 1991; Malavolta & Paulino, 1991).

TABELA 1 – Produção anual de matéria seca (T/ha) de algumas espécies de *Brachiaria* sob diferentes doses de nitrogênio (valores médios de dois anos de avaliação e de três repetições).

Espécies	Doses de nitrogênio (kg/ha)		
	0	75	150
<i>B. decumbens</i> BRA-116	7,82	10,63	13,91
<i>B. decumbens</i> BRA-141	7,65	10,35	13,82
<i>B. brizantha</i> BRA-337	5,99	10,67	16,83
<i>B. ruziziensis</i> BRA-272	7,32	9,42	12,03
<i>B. humidicola</i> BRA-213	6,67	9,26	12,39

Fonte: Alvim et al. (1990)

Exemplo disso, no município de Coronel Pacheco, MG, em Latossolo Vermelho-Amarelo, Alvim et al. (1990) compararam as produções de forragem de algumas espécies de *Brachiaria*, fertilizadas com três doses de nitrogênio. Todos os materiais avaliados responderam à aplicação de nitrogênio, tendo a *B. brizantha* BRA-

000337 respondido mais eficientemente à aplicação deste nutriente (Tabela 1) e, conseqüentemente, apresentado maior potencial para produção de forragem.

Irrigação de Pastagens

O principal objetivo da prática da irrigação é reduzir os efeitos do estresse hídrico sobre a planta e, por conseqüência, aumentar a produtividade do pasto; portanto, esta prática, se racionalmente conduzida, pode viabilizar não só elevadas produtividades das forrageiras e, conseqüentemente, de leite, como também possibilitar sistemas de produção mais lucrativos e sustentáveis.

A irregularidade na distribuição das chuvas no verão em países de clima tropical é uma realidade, e normalmente, causa efeitos prejudiciais no crescimento e no desenvolvimento das plantas. Dessa forma, a utilização da irrigação é uma prática que poderá normalizar a produção forrageira nesta época. Pastos formados com forrageiras tropicais, irrigados e utilizados sob sistema de lotação rotacionada são formas de manejo, cada vez mais utilizados, que objetivam contornar o efeito do déficit hídrico e, conseqüentemente, oscilação na produção causada por veranicos em épocas quando a temperatura e a luminosidade não são limitantes.

Além disso, a irrigação poderá ser também uma ferramenta estratégica para encurtar o período de estacionalidade da produção de forragem. Neste aspecto, pesquisas comprovam que a produtividade de um pasto adubado, irrigado e corretamente manejado é significativamente maior em relação àquele submetido ao manejo tradicional.

Entre os vários estudos realizados para verificar os efeitos da irrigação na produção de forragem, Aguiar et al. (2002), trabalhando com pastagens de capim Tifton e Mombaça na região de Uberlândia, verificaram ganhos médios em torno de 25% na capacidade de suporte quando se adotou essa tecnologia. Comprovando os ganhos com a adoção da irrigação, Pinheiro (2002) indica ganhos médios na produção total do capim Tanzânia, na região de Piracicaba, SP, de 42% ao introduzir a irrigação numa pastagem adubada com três diferentes níveis de nitrogênio. Esses autores indicam taxa de lotação média da pastagem, aumentando de 3,02 para 5,69 UA/ha ao introduzir a irrigação em 25 municípios brasileiros, um incremento médio de quase 90%. Stobbs (1976), citado por Alencar (2002), mostra que a introdução da irrigação numa pastagem adubada pode elevar a taxa de lotação inicial entre 2,5 a 5,0 vacas/ha para 6,0 a 9,9 vacas/ha. Nesta

mesma pastagem, a irrigação pode aumentar a produção de leite de 4.500 a 9.500 kg/ha/ano para 15.000 a 22.000 kg/ha/ano. Alencar (2002) cita duas situações que, segundo o mesmo, apresentaram-se economicamente viáveis. O primeiro caso são pastagens irrigadas de capim Mombaça (*P. maximum*) com taxa de lotação de 7,0 UA/ha no Estado de Pernambuco. E o segundo caso são pastagens irrigadas com capacidade de suporte de 5,0 vacas/ha e produção diária de leite de 10 kg/vaca/dia para a região leste de Minas Gerais.

Ao avaliarem o efeito de doses crescentes de nitrogênio e potássio sobre a disponibilidade de matéria seca do capim-elefante Napier, Andrade et al. (2002) observaram aumento na disponibilidade de matéria seca com a adubação nitrogenada e potássica quando o capim foi irrigado (Tabela 2).

TABELA 2 – Disponibilidade da parte aérea do capim-elefante nos diferentes tratamentos e na presença e ausência de irrigação.

Tratamentos		Disponibilidade de Matéria Seca (kg/ha)
Nitrogênio (kg/ha)	Potássio	
400	320	21.232 a
300	240	19.925 a
200	160	15.424 ab
100	80	9.188 b
Com irrigação		19.211 a
Sem irrigação		13.689 b

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
Adaptado: Andrade et al. (2002)

Na Embrapa - Gado de Leite, Vilela & Alvim (1996) e Alvim et al. (1997), estudando pastagens de *Cynodon* com irrigação suplementar, indicam capacidades de suporte de 3,0 até 6,4, com produção potencial anual de leite de até 37.000 litros/ha. Com 9 kg diários de concentrado por vaca, esta lotação chegou a 7,3 UA/ha, com produção diária de 150,6 kg de leite/ha, o que projeta uma produção anual potencial de quase 55.000 litros de leite/ha.

Aliado à irrigação, o efeito da adubação nitrogenada foi avaliado por Vilela et al. (2004) na região sudeste, que observaram o efeito de três níveis de nitrogênio (100, 200 e 300 kg/ha/ano de N), com e sem irrigação, sobre o rendimento forrageiro das gramíneas do gênero *Cynodon* (coast-cross, Florona) e *Brachiaria* (Xaraés,

Marandu), concluiu que os rendimentos forrageiros de todas as gramíneas foram positivamente influenciados pela irrigação e pela adubação nitrogenada.

Apesar dos resultados promissores do emprego dessa tecnologia, é importante ressaltar que, ao se optar pela prática da irrigação, obrigatoriamente outras estratégias tecnológicas devem ser introduzidas no sistema. Por exemplo, sem o pastejo rotacionado não se conseguem altas taxas de lotação e, para que tal sistema seja posto em prática é necessária a correção e fertilização do solo. É também imprescindível avaliar se as condições edafoclimáticas e o potencial genético dos animais estejam compatíveis ao local.

Lima & Souza (2001), combatendo as críticas de que a irrigação pode agravar a possível escassez de água e energia e pelos potenciais danos ambientais provocados, citam as seguintes vantagens da irrigação:

1. emprego de mão-de-obra altamente qualificada nas fases de planejamento e com média qualificação na montagem e operação dos equipamentos;
2. incremento substancial da produtividade das culturas beneficiadas;
3. menores custos de produção;
4. maior produtividade da terra;
5. aumento do número de empregos permanentes e maior estabilidade dos empregos temporários; e
6. transmissão de efeitos para toda a cadeia do agronegócio e também para outros setores da economia.

Outros Fatores de influência

As estações do ano também podem determinar a produção e qualidade da forragem, pois, altas temperaturas favorecem o desenvolvimento das forrageiras tropicais, mas por outro lado, pode causar declínio na qualidade. Van Soest (1994) concorda com isso ao afirmar que altas temperaturas promovem mais rápida atividade metabólica, promovendo decréscimo nos conteúdos de nitratos, proteína e carboidratos solúveis e aumento nos componentes da parede celular.

Entretanto, Cáceres et al. (1989), em experimento com ovinos em gaiolas metabólicas, registraram que a época do ano apresentou efeito mínimo na qualidade da bermuda cruzada-1, quando a mesma recebeu sistema de irrigação e adubação adequado

no período seco do ano. Porém, as produções de proteína e energia metabolizável foram praticamente o dobro no período das águas.

Gramíneas

Existe, hoje, a necessidade de se desenvolver forrageiras tropicais adequadas para a formação de pastagens, tanto em relação à qualidade como em relação à quantidade, para poderem constituir o principal componente da dieta dos ruminantes, e dessa forma reduzirem os custos na produção do leite (Wheller, 1981; Scott, 1983; Walton, 1983), pois, sabe-se que, principalmente em rebanhos leiteiros com exploração intensiva, a alimentação constitui um dos principais custos de produção, contribuindo com cerca de 40% do custo da atividade, podendo atingir de 50 a 60% em países de economia mais desenvolvida (Müller & Holdem, 1991).

Gênero *Cynodon*

O gênero *Cynodon* (estrelas, bermudas e seus híbridos) constitui uma boa opção para a produção de leite a pasto devido sua qualidade, potencial produtivo, excelente resposta à fertilização, boa adaptação a diferentes tipos de solo e clima tropical e da grande flexibilidade de uso na alimentação animal. Além disso, citamos outras características favoráveis dessas gramíneas:

- rápido estabelecimento;
- boa aceitação pelos animais e alto valor nutritivo quando cortado/pastejado a intervalos de 4 a 5 semanas;
- persistência e digestibilidade diferenciada entre cultivares. Florona é muito persistente, Florico e Tifton-85 são as de mais alta digestibilidade;
- as estrelas Florico e Florona e as bermudas Florakirk e Tifton-85 têm excelente crescimento, sob condições de clima frio (geadas) e dias curtos, tendo garantido adequada fertilidade e umidade;
- Florona e Florakirk produzem mais forragem em condições de déficit hídrico.

Entretanto, há algumas características desfavoráveis que podem desanimar o produtor no momento de escolher essas gramíneas, como por exemplo:

- propagação vegetativa;
- valor nutritivo cai rapidamente após 6 a 7 semanas de rebrota;
- as estrelas não crescem bem quando a temperatura é abaixo de 4°C;
- todos *Cynodon*, em relação a outras gramíneas, exigem um elevado programa de fertilização;
- algumas bermudas são susceptíveis a cigarrinha-das-pastagens;
- a maioria das estrelas e muitas bermudas contêm alto nível de ácido cianídrico após fertilizações nitrogenadas elevadas (> 112 kg N/ha) (Vilela, 1998).

O Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), uma bermuda, é um híbrido estéril, obtido do cruzamento entre a cultivar Coastal e o capim bermuda PI 255445 do Quênia. São gramíneas perenes, estoloníferas, não-rizomatosas, com folhas pilosas e inflorescências de coloração verde. Apresentam boa resistência ao pisoteio e alta tolerância a pragas e doenças. Ocasionalmente, poderá desenvolver um rizoma muito curto (Burton & Hanna, 1995). Já, Herrera (1983) e Alvim et al. (1998a) citam que essas gramíneas apresentam características forrageiras desejáveis, como elevada produção de matéria seca, favorável relação folha/colmo e alto valor nutritivo. Perez-Infante (1983) afirma que, quando usada adequadamente, pode ser recomendada para alimentar vacas de elevado potencial de produção, apresentando alta capacidade de suporte, com reflexos positivos sobre a produção de leite (Garcia Trujillo, 1983). Em experimento desenvolvido por Vilela et al. (1996), vacas com potencial genético para produzir 6 a 7 mil quilogramas por lactação, mantidas em pastagem de Coast-cross, mostram incremento marginal de 1 kg de leite em resposta à suplementação com 1 kg de concentrado. Pastagens de Coast-cross devidamente adubadas, com utilização de irrigações estratégicas e manejadas em pastejo rotativo, propiciaram de 13 a 14 kg/vaca/dia de leite, depois de abatida a contribuição nutricional advinda da alimentação suplementar com concentrados (Vilela et al., 1996; Alvim et al., 1997).

Outros trabalhos conduzidos na Embrapa - Gado de Leite, avaliando a produção de leite em pastagem de Coast-cross irrigado, adubada com 360 kg de N/ha/ano, e suplementada com concentrado à base de 6 kg/vaca/dia, têm evidenciado uma produção de leite de 19 a 20 kg/vaca/dia ou aproximadamente 100 kg/ha/dia, o que equivale, se extrapolar em termos de potencial anual, a aproximadamente 37.000 kg de leite/ha. Nas mesmas condições, para que a margem bruta do sistema de produção de

leite confinado se equipare ao sistema de produção de leite a pasto, a produtividade deveria ser de 7.160 kg/lactação (Vilela, 1998).

Confirmando essa tendência da pastagem ser economicamente mais viável que o confinamento, Vilela et al. (1996) concluíram que, embora a receita proveniente do leite comercializado no sistema com pastagem de Coast-cross recebendo três quilogramas de concentrado/vaca/dia (produção de 16,6 kg/vaca/dia de leite), fosse menor que a receita proveniente do sistema confinado (produção de 20,6 kg/vaca/dia de leite), a margem bruta foi 32% superior.

Assim como Vilela et al. (1996), Alvim et al. (1997), também trabalhando com pastagem de Coast-cross, concluíram que há um elevado potencial forrageiro nessa gramínea ao observar, na fase final da lactação de vacas da raça Holandesa que, além do pasto, recebendo apenas 3 kg de concentrado, apresentaram produções de leite em quantidade próxima de 14 kg/vaca/dia. Os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem de Coast-cross foram altos ao longo daquele ano, com variações entre 15,5 e 20,0%, 53 e 60,5% e 64,5 e 68,5%, respectivamente.

Outra gramínea do gênero *Cynodon* de destaque é a estrela Florona (*Cynodon nlenfuensis* Vanderyst, var. *nlemfuensis* “Florona”). É uma forrageira perene, adaptada ao clima frio, que se destaca pela persistência e dominância sobre outras espécies, pela maior produção em situações de déficit hídrico e por ser mais tolerante a geadas fortes. O seu estabelecimento, via vegetativa, é rápido. Mickenhagen & Soares Filho (1995) confirmam a resistência ao déficit hídrico, e cita ainda que a Florona apresenta razoável resistência ao fogo e à acidez, boa resistência a doenças e fecha muito bem o solo, além de não ser muito suscetível à cigarrinha das pastagens.

Mislevy (1989a,b), trabalhando com outras gramíneas dessa família, concluiu que a sua produção de matéria seca é maior que a produção das cultivares Ona e Florico, sua digestibilidade é menor do que a da Florico e igual a da Ona, é resistente a baixas temperaturas e, na primavera, rebrota mais rapidamente que Florico. Em outro experimento, esse mesmo autor observou que dentro do grupo das gramas estrelas, as cultivares Florico e Florona foram as que produziram, em média, maiores quantidades de matéria seca e maiores teores de proteína bruta. Entretanto, a digestibilidade da Florico se destacou de Florona (Tabela 3). É desaconselhável trabalhar com intervalos de utilização acima de seis semanas, devido ao fato dessa forragem tornar-se fibrosa

rapidamente, uma característica que se aplica às demais cultivares, independente do grupo.

TABELA 3 – Produção de matéria seca (MS) e teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* de matéria orgânica (DIVMO) em gramíneas do gênero *Cynodon*.

Gramínea	MS (T/ha/ano)	PB (%)	DIVMO (%)
Florona	10,5	9,1	49
Florico	10,3	8,4	53
Ona	6,8	8,0	52

Adaptado: Mislevy (1989 a, b).

Avaliando o desempenho de novilhos em pastagens de Florakirk, Florico e Florona, obtido em Ona, Estados Unidos, Pedreira (1996) não observou diferença significativa para taxa de lotação dessas gramíneas, porém notou tendência de menor capacidade de suporte na Florakirk e maior na Florona. Florico foi a cultivar que proporcionou maior ganho de peso diário por animal e maior ganho de peso vivo diário por hectare (Tabela 4). Nessa avaliação, Florico e Florona produziram maior quantidade de forragem que Florakirk e, possivelmente, Florico foi de qualidade superior.

TABELA 4 – Taxa de lotação e ganhos diários de peso vivo por animal e por hectare de novilhos em pastagem de Florakirk, Florico e Florona.

Variável	Gramínea		
	Florakirk	Florico	Florona
Ganho de peso (kg/nov/dia)	0,39 b	0,55 a	0,43 b
Ganho de peso (kg/ha)	541 c	812 a	667 b
Taxa de lotação (cabeças/ha)	6,4 a	7,1 a	7,5 a

* Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Fonte: Pedreira (1996)

Em experimento que avaliava a influência da adubação nitrogenada e da irrigação sobre quatro gramíneas: duas do gênero *Cynodon* (coast-cross e Florona) e duas do gênero *Brachiaria* (Xaraés e Marandu), Vilela et al. (2004) concluíram que as cultivares Xaraés e Florona foram as de maior potencial forrageiro no período avaliado (10/2002 a 02/2003).

Gênero *Brachiaria*

Segundo Rao et al. (1996), as espécies do gênero *Brachiaria* são gramíneas do grupo C₄ adaptadas a solos ácidos e de baixa fertilidade, apresentando boa tolerância às condições de alto teor de alumínio e de baixos teores de fósforo e cálcio no solo. Em função dessas características, as braquiárias têm sido muito utilizadas em todo o mundo tropical, e em particular no Brasil, em que grande parte das pastagens está localizada em áreas de solos ácidos e de baixa fertilidade. Fisher & Kerridge (1996) estimam que, no Brasil, as áreas ocupadas com pastagens de braquiária podem atingir 70 milhões de hectares, sendo, apenas no ecossistema cerrados, este valor estimado em 40 milhões de hectares (Macedo, 1995).

Outra característica interessante deste gênero é o seu alto vigor de rebrota, com boa persistência sob condições de intensa ou freqüente desfolhação (Fisher & Kerridge, 1996). Segundo Bobrel et al. (1987, 1999), podem ser recomendadas para a formação de pastagens em áreas montanhosas, onde os riscos de erosão são grandes por causa do hábito de crescimento prostrado, apresentam excelente cobertura do solo, alcançando, em algumas espécies, cerca de 90%.

Em relação à produção de matéria seca, Guisi & Pedreira (1987), em trabalho de revisão sobre braquiárias, relatam produções anuais de até 28 T/ha, com a aplicação de fertilizantes.

Opondo-se às características favoráveis, Macedo (1995) observou aumento significativo das pastagens de braquiária em condição de degradação, e recomenda como medidas para evitar essa situação um manejo adequado e a reposição de nutrientes no solo.

Esse gênero é originário da África e todas as espécies que o compõe têm demonstrado excelente adaptação às condições de clima e de solo do Brasil, sendo que as espécies mais utilizadas na formação de pastagens no Brasil são: *Brachiaria brizantha* Stapf, *Brachiaria decumbens* Stapf, *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt, *Brachiaria ruziziensis* Germain Evrard, *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf, *Brachiaria arrecta* (Dur, & Schinz) Stent e *Brachiaria dictyoneura* (Fig & De Not.) Stapf. Algumas características agronômicas destas gramíneas estão resumidas na Tabela 5.

TABELA 5 – Características agrônômicas das principais espécies de braquiárias.

Espécie		¹ Tolerância					
Nome científico	Nome comum	Propagação	Exigência nutricional	Seca	Geada	Solos mal drenados	Acidez do solo
<i>B. brizantha</i>	Braquiarião	Sementes	Média	R	F	F	B
<i>B. decumbens</i>	Decumbens	Sementes	Baixa	R	R	F	B
<i>B. humidicola</i>	Quicúio	Sementes	Baixa	F	R	B	MB
<i>B. ruziziensis</i>	Ruziziensis	Sementes	Média	F	F	F	R
<i>B. mutica</i>	Angola	Vegetativa	Média	F	F	MB	R
<i>B. arrecta</i>	Tanner grass	Vegetativa	Média	R	R	MB	-
<i>B. dictyoneura</i>	Dictioneura	Sementes	Baixa	B	F	R	MB

¹Tolerância: F (fraca); R (razoável); B (boa); MB (muito boa).

Adaptado: Botrel et al. (1998)

A *B. brizantha* é a espécie do gênero *Brachiaria* mais procurada atualmente, principalmente por apresentar uma produção maior (podendo atingir 20 T/ha), e conseqüentemente ter uma capacidade de suporte superior às demais braquiárias e por ser tolerante à cigarrinha-das-pastagens, o que a torna uma boa opção em regiões com ocorrências severas desta praga. Dentre as características da *B. brizantha*, citadas por Botrel (1983), inclui-se o crescimento ereto com pouco enraizamento dos nós, a tolerância razoável à seca e à baixa tolerância a geadas e a solos mal drenados. É mais exigente em fertilidade do solo (Tabela 1) e mais produtiva do que a *B. decumbens*. Alvim et al. (1990) citam produções anuais de matéria seca de 16,8 T/ha, quando adubada com nitrogênio.

Botrel et al. (1998) compararam essa gramínea com outras espécies do mesmo gênero e com os capins andropogon e gordura em solo ácido e de baixa fertilidade natural, no sul do Estado de Minas Gerais. Os resultados mostraram que durante o período das águas a *B. brizantha* foi a mais produtiva. Porém, na época da seca, seu rendimento forrageiro foi semelhante ao da *B. decumbens* e *A. gayanus*, sendo que 20% da sua produção anual ocorreram nessa época do ano.

Em experimento, comparando cinco gramíneas tropicais, sob condições de cerrado, Kanno et al. (1999) indicam a *B. brizantha* cv. Marandu como a melhor opção para ser introduzida em sistema de rotação de cultura com pastagem, devido à sua grande produção de biomassa de raiz. A *B. brizantha* é também indicada para sistemas silvipastoris que apresenta tolerância moderada ao sombreamento (Carvalho, 2002), que concorda com Dias-Filho (2000), afirma ser a *B. brizantha* capaz de aclimatar-se ao sombreamento.

Lascano & Euclides (1996) citam que, em relação aos teores de proteína bruta, o gênero *Brachiaria* apresenta valores que varia entre 6 e 14%, sendo que a *B. brizantha* é uma das espécies de melhor qualidade. Já, em relação à digestibilidade *in vitro*, as espécies de *Braquiaria* apresentaram altos valores, variando, em média, de 60 a 70%.

Em função da maior parte dos experimentos com braquiárias terem sido realizados com o gado de corte, poucas pesquisas foram conduzidas nos trópicos, e em especial no Brasil, com o objetivo de avaliar o potencial de produção de leite em pasto, principalmente, utilizando animais de elevado potencial de produção. Alguns resultados nesse sentido são apresentados na Tabela 6.

TABELA 6 – Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens de *Brachiaria*.

Pastagem	Duração do Experimento	Adubação Nitrogenada (kg/ha)	Produção de Leite (kg/vaca/dia)	Fonte
<i>B. decumbens</i> + <i>P. maximum</i>	70 dias	Sem	9	Lucci et al. (1982)
<i>B. decumbens</i> + <i>P. maximum</i>	70 dias	100	9,7	Lucci et al. (1982)
<i>B. decumbens</i>	2,5 anos	Sem	3,0 – 3,8	Ulrich et al. (1994)
<i>B. dictyoneura</i>	14 dias	Sem	8,1	Lascano & Ávila (1991)
<i>B. dictyoneura</i> + Leguminosas	14 dias	Sem	9,5 - 10	Lascano & Ávila (1991)
<i>B. mutica</i>	2 anos	125	7,2 – 9,7	Alvim et al. (1992)

Gomide et al. (2001), ao utilizar vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de *B. decumbens* adubada com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), obtiveram a surpreendente produção de 11,0 kg/vaca/dia, porém, encontraram baixa produção por área.

Pesquisa recente com o objetivo de compreender as respostas funcionais de plantas e animais ao pastejo foi baseada no controle estrito de condições do dossel forrageiro, as quais foram utilizadas como referencial de manipulação e manejo dos pastos que visam promover e facilitar o entendimento e a utilização dos resultados gerados. Numa primeira série de experimentos, pastos de *B. brizantha* cv. Marandu foram submetidos a regimes de lotação contínua e mantidos consistentemente a 10, 20, 30 e 40 cm de altura (do horizonte de folhas) por meio de ajustes freqüentes em taxa de lotação durante 13 meses (Gonçalves, 2002; Lupinacci, 2002; Andrade, 2003; Sarmiento, 2003; Molan, 2004; Sbrissia, 2004). Os resultados demonstraram amplitude

ótima de condições de pasto para produção de forragem que variam de 20 a 40 cm (Andrade, 2003; Sbrissia, 2004). Ocorreu aumento da população de plantas invasoras e diminuição de suas reservas orgânicas (carbono e nitrogênio) ao longo do experimento quando os pastos foram mantidos a 10 cm, que indica ser esta uma condição instável para as plantas de capim-Marandu (Lupinacci, 2002; Sbrissia, 2004). Dentro dessa amplitude, a produção de forragem praticamente não variou e, nas condições do experimento (solo de alta fertilidade e cerca de 300 kg N/ha), ficou em torno de 26 T MS/ha (Tabela 7).

TABELA 7 – Acúmulo de massa seca de forragem (kg MS/ha) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a quatro alturas de manejo de dezembro de 2001 a dezembro de 2002.

Período	Altura (cm)				Média	EPM ¹
	10	20	30	40		
Dez/01-mar/02	12.290Ab	16.020Aa	14.750Aa	15.660Aa	14.680A	346
Abr-jun/02	5.430Bab	5.670Ba	3.870Cb	1.360Cc	4.080C	346
Jul-out/02	2.960Ca	1.920Cab	340Dd	-1.610Dc	900C	346
Nov-dez/02	4.950Bb	5.170Bb	7.970Ba	8.720Ba	6.700B	346
Médias	6.410	7.190	6.730	6.030		
EPM	371	371	371	371		
Total	25.630	28.770	26.930	24.120		

*Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P>0,10)

*Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P>0,10)

¹ Erro- padrão da média

Adaptado: Andrade (2003)

Entretanto, a distribuição da produção variou significativamente, sendo que 76, 84 e praticamente 100% foram mensurados durante as épocas de primavera e verão para os pastos mantidos a 20, 30 e 40 cm, respectivamente (Andrade, 2003; Molan, 2004). Essa estabilidade da produção para uma amplitude relativamente grande de condições de pasto (variação de 2 vezes a altura do dossel) foi resultado de um processo dinâmico de compensação entre número e tamanho de perfilhos, que resultou em pastos baixos contendo maior densidade populacional de perfilhos pequenos e pastos mais altos contendo menor densidade populacional de perfilhos grandes (Tabela 8).

TABELA 8 – Densidade populacional (perfilhos/m²) e peso de perfilhos (mg) em pastos de capim-Marandu mantidos em quatro alturas de dossel forrageiro por meio de lotação contínua de dezembro de 2001 a dezembro de 2002.

Característica	Altura (cm)			
	10	20	30	40
Densidade	1069 a	978 b	865 c	692 d
EPM ¹	18	18	18	18
Peso	387 d	688 c	1046 b	1298 a
EPM ¹	23	23	23	23

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si (P>0,10)

¹ Erro-padrão da média

Adaptado: Sbrissia (2004)

Dessa forma, em termos agronômicos, demonstrou-se que, sob lotação contínua e em condições de pasto bastante distintas, consegue-se obter uma mesma produção de forragem. Porém, o consumo de forragem (Sarmiento, 2003) e o ganho de peso (Andrade, 2003) de novilhas de corte em crescimento variaram muito dentro dessa amplitude de condições, com valores maiores que ocorrem em pastos mantidos a 30 e 40 cm. Com o objetivo de alcançar valores elevados de ganho de peso nessa categoria animal (0,75 e 0,93 kg/cab/dia para 30 e 40 cm, respectivamente), ficou aparente que a amplitude de condições de pasto que asseguraria a realização das metas de desempenho animal (30 a 40 cm) estava contida da amplitude ótima para desempenho agronômico dos pastos (20 a 40 cm), e que os limites das exigências nutricionais dos animais eram mais estreitas que aquelas das plantas forrageiras no pasto. Mesmo assim, animais mantidos nos pastos a 10 e 20 cm apresentaram ganhos de peso da ordem de 0,19 e 0,51 kg/cab/dia, respectivamente, indicando que se a meta de ganho de peso fosse reduzida para níveis mais baixos ou modestos, toda a amplitude agronômica de uso do capim-Marandu, sob lotação contínua, poderia ser efetivamente utilizada por aquela categoria animal.

Considerando no mesmo sentido, Hodgson (1990) alertou que profundidades de horizonte pastejável em pasto de azevém perene inferiores a 10 cm resultam em redução significativa de consumo e desempenho de vacas em lactação e novilhos de corte. É interessante ressaltar que dentro da amplitude agronômica ótima para uso do capim-Marandu sob lotação contínua, o valor nutritivo da forragem consumida pelos animais variou muito pouco (Tabela 9), não justificando as diferenças medidas em ganho de peso e indicando que, na realidade, quando bem manejados, os pastos

produzem forragem de boa composição química e que, na verdade, o principal determinante do desempenho é o consumo.

TABELA 9 – Teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) (%) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO - %) em amostras de forragem de pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu mantidos em quatro alturas de manejo, de dezembro de 2001 a dezembro de 2002, e colhidas por meio de simulação de pastejo.

Altura	PB	FDN ¹	FDA ¹	DIVMO
10	13,7 A	60,8 B	28,1 B	67,1 A
20	12,7 B	61,8 A	28,8 A	66,2 A
30	12,4 B	62,2 A	29,2 A	63,1 B
40	11,3 C	61,9 A	29,0 A	62,4 B

*Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si (P>0,10).

¹ valores corrigidos sem cinzas.

Adaptado: Andrade (2003)

A *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, também conhecida como MG-5 ou Vitória, é o mais recente lançamento da Embrapa - Gado de Corte. Originária da região Africana de Cibitoke, no Burundi. Foi introduzida, no Brasil, pela Embrapa em 1986, juntamente com uma coleção de cerca de 350 acessos de 15 espécies diferentes que chegou a Embrapa - Gado de Corte em 1987 (Valle, 1990). Ou seja, a *B. brizantha* cv. Xaraés vem sendo avaliada pela equipe de pastagens há mais de 18 anos.

Esta cultivar nada mais é que uma *B. brizantha* melhorada que, ao menos teoricamente, deverá ser mais produtiva que a *B. brizantha* cv. Marandu. É uma forrageira adaptada a regiões de clima tropical úmido entre as latitudes 0 a 25°S e de 0 a 1000 m de altitude. É indicada para solos de média fertilidade, bem drenados e de textura média nas regiões tropicais úmidas como a pré-Amazônia (norte do Mato Grosso, Tocantins, Rondônia, Acre e sul do Pará) e Mata Atlântica ou de clima de cerrado com estação seca de 4 a 5 meses.

O capim Xaraés é uma planta cespitosa que pode enraizar nos nós basais. Tem altura média de 1,5 m e colmos verdes de 6 mm de diâmetro, pouco ramificados. A bainha apresenta pêlos claros, rijos, ralos, mas densos apenas nos bordos; lâmina foliar de coloração verde escura, com até 64 cm de comprimento e 3 cm de largura, com pilosidade curta na face superior, e bordos ásperos (cortantes).

Em relação à produção, Valle et al. (2001) relataram alta produção, que chega a 21 T/ha de matéria seca, apresentando uma boa distribuição da produção, com 30% dessa produção sendo no período seco. Além disso, a porcentagem de folhas

chegou a 66,8% do total de forragem produzida. Já, Euclides (2002), comparando a cv. Xaraés com a cv. Marandu cita a superioridade da primeira cultivar em relação à segunda, com resultados médios de 28,2 e 9,80 kg/ha/dia nas águas e 17,9 e 6,7 kg/ha/dia na seca, respectivamente. O mesmo autor observa que o florescimento é tardio e concentrado (outono – maio/junho) e produtividade de sementes puras chega a 120 kg/ha/ano.

Contrariando os resultados demonstrados anteriormente, a cv. Marandu leva vantagem sobre a cv. Xaraés, a respeito da resistência à cigarrinha das pastagens. Em condições controladas de casa de vegetação, este capim não apresentou antibiose às duas espécies de cigarrinha-das-pastagens: *Notozulia entreriana* e *Deois flavopicta*. Porém, em observações quanto aos níveis populacionais em diversos locais na Embrapa - Gado de Corte, e no ensaio em Bandeirante, MS, constataram-se níveis populacionais consistentemente baixos nessa cultivar, caracterizando uma resistência moderada a este inseto. Importante lembrar que nos vários ensaios a campo, não se constataram, até o presente momento, danos causados pelo inseto tanto em parcelas como em piquetes sob pastejo. Além disso, ela se mostrou tolerante a fungos foliares e de raiz, possuindo ainda maior tolerância ao excesso de umidade no solo do que o capim Marandu (Verzignassi e Fernandes, 2001).

Literatura Citada

AGUIAR, A.P.A. Irrigação de pastagens. In: EVANGELISTA, A.R.; SILVEIRA, P.J.; ABREU, J.G. (Ed.). **Forragicultura e pastagens: temas em evidência**. Lavras: UFLA, p.261-320, 2002.

ALENCAR, C.A.B. Resultados obtidos em fazendas produtoras de leite em pastagens manejadas intensivamente. In: MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; YAMAGUSHI, L.C.T.; MENDES, L.C.R.; LIMA, I.B.; SILVA, M.P.; PEDROSA, V.L. (Ed.) **Gestão estratégica para o desenvolvimento da pecuária leiteira na Região Campo das Vertentes**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p.83-97, 2002.

ALMEIDA, C.R.; MONTEIRO, F.A. Respostas de *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross1 a níveis de nitrogênio em solução nutritiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, Viçosa, 1995. **Resumos...** Viçosa, MG, v.2, p.743-744, 1995.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; VERNEQUE, R.S.; SALVATI, J.A. Aplicação de nitrogênio em acessos de *Brachiaria*. 1. Efeito sobre a produção de matéria seca. **Pasturas tropicais**, v.12, n.2, p.2-6, 1990.

ALVIM M.J.; SIMÃO NETTO, M.; DUSI, G.A. Efeito da disponibilidade de Forragem e da Adubação em Pastagem de Capim-Angola sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.6, p.835-839, 1992.

ALVIM, M.J.; RESENDE, H.; BOTREL, M.A. Efeito da frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do "Coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p.45-55, 1996.

ALVIM, M.J.; VILELA, D.; LOPES, R.S. Efeitos de dois níveis de concentrados sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.967-975, 1997.

ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A.; MARTINS, C.E. Resposta do Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.833-840, 1998a.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; MARTINS, C.E. et al. 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, p.492, 1998b

ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; VERNEQUE, R.S. et al. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.34, n.12, p.2345-2352, 1999.

ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S.; NASCIMENTO, Jr. D.; GOMIDE, J.A.; CECOM, P.R.; QUEIROZ, D.S.; PEREIRA, D.H.; CARDOSO, R.S. Disponibilidade de matéria seca e composição química do capim-elefante Napier sob adubação e irrigação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, v.39, 2002.

ANDRADE, F.M.E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-Marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte.** Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

ASSIS, M.A. **Digestibilidade in vitro, degradabilidade in situ e composição química de gramíneas do gênero Cynodon submetidas ou não a adubação nitrogenada.** Maringá, PR: UEM, 1997. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 1997.

BELESKY, D.P.; PERRY, D.H.; WINDHAM, W.R.; et al. Productivity and quality of Bermudagrass in a cool temperature environment. **Agronomy Journal**, v.83, n.5, p.810-813, 1991.

BLANCO, F.; ROCHE, R. Relaciones entre el clima y el rendimiento de três pastos rastreros bajo la influencia de la fertilizacion nitrogenada. **Pastos y Forrajes**, v.13, p.47-52, 1990.

BOTREL, M.A.; **Algumas considerações sobre gramíneas e leguminosas forrageiras.** Coronel Pacheco: EMBRAPA – CNPGL, p.59, 1983 (Embrapa-CNPGL. Documentos, 9).

BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; MOZZER, O.L. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.9/10, p. 1019-1025, 1987.

BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; PASSOS, L.P. et al. WORKSHOP SOBRE POTENCIAL FORRAGEIRO DA ALFAFA (*Medicago sativa* L.) NOS TRÓPICOS, 1994, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p. 224, 1994.

BOTREL, M.A.; NOVAES, L.P.; ALVIM, M.J. **Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais.** Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, p.35, 1998. (Embrapa-CNPGL. Documentos, 66).

BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Avaliação de gramíneas forrageiras na Região Sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.683-689, 1999.

BURCHARD, J.; MIRA, R.; RIBAS, N.P.; FLEMMING, S. Utilização da técnica de espectrofotometria de reflectância no infravermelho proximal na predição da composição química de uma pastagem consorciada entre gramínea + leguminosas. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS, 1996. n.355.

BURTON, G.W.; HANNA, W.W. Bermudagrass. In: **Forages**. Barnes, R.F. et al. (eds), 5 ed., Iowa State University Press, p. 421-430, 1995.

CÁCERES, O.; SANTANA, H.; RIVERO, Y.L. Influência de la época sobre el valor nutritivo y rendimiento de nutrimentos de três gramíneas forrajeras. **Pastos e Forrajes**, v.12, n.7, p.71-76, 1989.

CARO-COSTAS, R.; VICENTE-CHANDLER, J.; FIGARELLA, J., The yields and composition of five grasses growing in the humid mountains of Puerto Rico as affected by nitrogen fertilization, season, and harvest procedures. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, v.44, n.3, p.107-120, 1960.

CARO-COSTAS, R.; ABRUÑA, F.; FIGARELLA, J. Effect of nitrogen rates, harvest interval and cutting heights on yiel and composition of star grass in Puerto Rico. **Journal of Agricultural Science**, v.56, p.267-279, 1972.

CARVALHO, M.M.; MARTINS, C.E.; VERNEQUE, R.S.; SIQUEIRA, C. Resposta de uma espécie de braquiária à fertilização com nitrogênio e potássio em um solo ácido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, p.195-200, 1991.

CARVALHO, M.M. Arborização para a sustentabilidade de pastagens cultivadas. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, v.2, n.13, p.11-14, 2002.

CECATO, U. **Influência da frequência de corte, de níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção, a composição bromatológica e algumas características da rebrota do capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana)**. Jaboticabal: FCAVJ/UNESP, p.112, 1993. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de São Paulo, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal.

CECATO, U.; GOMES, L.H.; ASSIS, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, **Anais...** Fortaleza, p.114-116, 1996.

CECATO, U.; SANTOS, G.T.; MACHADO, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientarum**, v.23, n.4, p.781-788, 2001.

DAVISON, T.M.; COWAN, R.T.; SHEPHERD, R.K. Milk production from cows grazing on tropical grass pasture. 2. Effects of stocking rate and level of nitrogen fertilizer on milk yield and pasture milk yield relationships. **Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry**, Melbourne, v.25, p.515-523, 1995.

DERESZ, F.; LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.56, n.3, p.355-363, 2004.

DIAS-FILHO, M.B. Growth and biomass allocation of the C4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.12, p.2335-2341, 2000.

EUCLIDES, V.P.B. **Novidades em forrageiras para a pecuária em regiões tropicais**. In: Seminário de Pasturas y Suplementacion Estratégica em Ganado Bovino. IICA – Universidad Nacional de Asuncion – Facultad de Ciências Veterinárias, p.12, 2002.

FISHER, M.J.; KERRIDGE, P.C. The agronomy and physiology of *Brachiaria* species. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. do (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali, Colômbia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande: Embrapa – CNPQC, p.53-71, 1996.(CIAT Publication, 259).

GARCIA TRUJILLO, R. Potencial y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche. In: INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL, La Habana: **Los pastos en Cuba**. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, Tomo 2, p.247-298, 1983.

GOMIDE, J.A.; COSTA, G.G.; SILVA, M.A.M.M. et al. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-colonião e capim-jaraguá com leguminosas. I. Produtividade e teor de nitrogênio das gramíneas e das misturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.13, p.10-21, 1984.

GONÇALVES, A.C. **Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2002. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

GUISI, O.M.A.; PEDREIRA, J.V.S. Características agronômicas das principais *Brachiaria* spp. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*, 1987, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, p.19-57, 1987.

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

HERRERA, R.S.; RAMOS, N.; HERNANDEZ, Y. Respuesta de la bermuda cruzada a la fertilización nitrogenada y edad de rebrote. V. Rendimientos de matéria seca, hojas, proteína bruta e eficiência de utilización del nitrógeno. **Revista Cubana de Ciência Agrícola**, v.20, n.2, p.180-189, 1986.

HERRERA, R.S.; La calidad de los pastos. In: INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL, La Habana: **Los pastos em Cuba**. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, Tomo 2, p.59-115, 1983.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; BURTON, G.W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 Bermudagrass pastures. **Journal Animal Science**, v.71, p.3219-3225, 1993.

HODGSON, J. Grazing management – science into practice. **Longman Handbooks in Agriculture**. 1990.

HOVELAND, C.S.; MONSON, W.G. Genetic and environmental effects on forage quality. In: Hoveland, C.S. **Crop quality, storage and utilization**. Madison, ASA – CSSA, cap.6, p.139-168, 1980.

KANNO, T.; MACEDO, M.C.; EUCLIDES, V.P.B.; BOND, J.A.; SANTOS, J.D.G.Jr.; ROCHA, M.C.; BERETTA, L.G.R. Root biomass of five tropical grass pastures under continuous grazing in Brazilian Savanas. **Grassland Science**, v.45, n.1, p.9-14, 1999.

LASCANO, C.; AVILA, P. Potencial de producción de leche con gramíneas puras y asociadas com leguminosas adaptadas a suelos ácidos. **Pasturas Tropicales**, v.13, n.3, p.2-10, 1991.

LASCANO, C.; EUCLIDES, V.P.B. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. do (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande: Embrapa – CNPGL, p.106-123, 1996 (CIAT Publication, 259).

LIMA, C.M.; SOUZA, F. **Agricultura irrigada como instrumento de combate a pobreza**. ITEM – Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília, n.51, p.48-49, 2001.

LUPINACCI, A.V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2002. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, Brasília, DF. **Anais...** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.32, p.28-62, 1995.

MALAVOLTA, E.; PAULINO, V.T. Nutrição mineral e adubação do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA. Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p.45-135, 1991.

MINSON, D.J. Effect of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In: HACKER, J.B. (ed.). **Nutrition limits to animal production from pastures Australia**. Farnham Royal, Slough, Commonwealth Agricultural Bureaux, p.162-182, 1982.

MINSON, D.J. **Forrages in ruminant nutrition**. Academic Press. New York, p.483, 1990.

MISLEVY, P. **Florico stargrass**. Gainesville: University of Florida, p.15, 1989a (Circular s.361).

MISLEVY, P. **Florona stargrass**. Gainesville: University of Florida, p.13, 1989b (Circular s.362).

MOIR, K.W. The constancy of the digested cell wall in grasses. **Journal of Agricultural Science**, v.83, n.2, p.259-298, 1974.

MOLAN, L.K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2004. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

MÜLLER, L.D.; HOLDEN, L.A. Use of pastures in diets for dairy cattle. In: PASTURE/GRAZING FIELD DAY, College Park, **Proceedings...**College Park: Penn State University, p.24-49, 1991.

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; HUAMAN, C.A.M. et al. Avaliação do capim Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. 2. Rendimento forrageiro e análise de crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** Porto Alegre, v.36, p.79, 1999.

PALHANO, A.L.; HADDAD, C.M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Cv. Coast-cross nº1. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.10, p.1429-1438, 1992.

PATERSON, J.A.; BELYEA, R.L.; BOWMAN, J.P.; KERLEY, M.S.; WILLIAMS, J.E. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In GEORGE, C.; FAHEY, Jr., et al. (Edf) **Forage quality, evaluation and utilization**: Copyright. p.59-115, 1994.

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

PEREZ-INFANTE, F. Nuevas consideraciones sobre el balance alimentario. In: INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL, La Habana: **Los pastos en Cuba**. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, Tomo2, p.565-581, 1983.

PINHEIRO, V.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim-tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. Piracicaba, Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', p.85, 2002.

RAO, I.M.; KERRIDGE, P.C.; MACEDO, M.C.M. Nutrition requirements of *Brachiaria* and adaptation to acid soils. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B.do (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications unit; Campo Grande: Embrapa – CNPGC, p.53-71, 1996 (CIAT Publication, 259).

RIBEIRO K.G.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim Tifton 85, em três frequências de corte, sob diferentes doses de nitrogênio. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Botucatu, v.35, p.542, 1998.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua.** Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua.** Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2004. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

SCOTT, J.D.C. Efficiency of dairying under contrasting feeding and management systems in North American, Israel, Europe and New Zealand. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1983, Lexington, **Proceedings...** Boulder: p.243-246, 1983.

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

SILVA, M.A.M.M. **Adubação nitrogenada e consorciação do capim Jaraguá com soja Perene e Centrosema.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, 1983. Orientador: José Alberto Gomide.

STOBBS, T.H. Milk production per cow and per hectare from tropical pastures. In: **MEMORIA DEL SEMINARIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL PRODUCTION DE FORRAJES.** México. Secretaria de Agricultura e Ganaderia de México S.A. (FIRE), p.129-146, 1976.

ULRICH, C.; VERA, R.R.; WENIGER, J.H. Producción de leche con vacas de doble propósito em pasturas solas y asociadas com leguminosas. **Pasturas Tropicales**, v.16, n.3, p.27-30, 1994.

VALLE, C.B. do. Coleção de germoplasma de espécies de *Brachiaria* no CIAT. **Estudos básicos visando ao melhoramento genético.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p.33, 1990 (Embrapa Gado de Corte, Documentos, 46).

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; CALIXTO, S. Selecting new *Brachiaria* for Brazilian pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba, SP: FEALQ, v.19, p.ID#13-14, 2001.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants.** New York: Cornell University Press, p.373, 1982.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Ithaca Comstock Publ. Assoc. p.476, 1994.

VELEZ-SATIAGO, J.; ARROYO-AGUILU, J.A. Nitrogen fertilization and cutting frequency, yield and chemical composition of five tropical grasses. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**. v.67, p.61-69, 1983.

VERZIGNASSI, J.R.; FERNANDES, C.D. **Doenças em forrageiras**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p.2, 2001 (Embrapa Gado de Corte, Gado de Corte Divulga, 56).

VICENTE-CHANDLER, J.; CARO COSTA, R.; ABRUA, F.; SILVA, F. **Producción y utilización intensiva de las forrajeras em Puerto Rico**. Rio Piedras: Universidade de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola, p.229, 1983 (Universidade de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola. Boletín, 271).

VILELA, D.; CÓSER, A.C.; PIRES, M.F.A.; MALDONADO, H.V.; CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; RESENDE, J.C.; MARTINS, C.E. Comparação de um sistema de pastejo rotativo em alfafa (*Medicago sativa*, L.) com um sistema de confinamento para vacas de leite. **Arquivo Latinoamericano de Producción Animal**, Santiago, v.2, n.1, p.69-84, 1994.

VILELA, D.; ALVIM, M.J.; CAMPOS, O.F.; REZENDE, J.C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de Coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1228-1244, 1996.

VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p.77-91, 1996.

VILELA, D. **Intensificação da produção de leite: 1. Estabelecimento e utilização de forrageiras do gênero *Cynodon***. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, p.35, 1998 (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 68).

VILELA, D.; SALES, E.C.J.; PACIULLO, D.S.C. et al. Potencial produtivo de gramíneas tropicais sob diferentes níveis de nitrogênio e irrigação. In: 41ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS. Embrapa Gado de Corte. CD – FORR 154. 2004.

WALTON, P.D. **Production and management of cultivated forages**. Washington: Reston Publishing, p.336, 1983.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. 2ª impr. Nova Odessa, SP. Instituto de Zootecnia, p.49, 1986 (boletim Técnico nº 18).

WHELLER, J.L. Complementing grassland with forage crop. In: MORLEY, F.H.W. **World animal science disciplinary approach grazing animal**. Oxford: p.411, 1981.

II. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio (100, 200 e 300 kg de N/ha/ano), da ausência e presença de irrigação e da estação do ano sobre a produção de forragem, o perfilhamento, a razão folha/colmo e o valor nutritivo de quatro gramíneas forrageiras: *Cynodon dactylon* (Coast-cross), *Cynodon nlemfuensis* (Florona), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

III. Produtividade e Valor Nutricional de Gramíneas Tropicais sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada, Irrigação e Época do Ano

Resumo: O presente experimento teve por objetivo avaliar a produção de matéria seca (PMS), a relação folha/colmo, a densidade populacional de perfilhos, os teores de proteína bruta (PB), a fibra em detergente neutro (FDN), a fibra em detergente ácido (FDA) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de quatro gramíneas tropicais: *Coast-cross* (*Cynodon dactylon* L. Pears), Florona (*Cynodon nlemfuensis*), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Avaliou-se ainda o efeito de três doses de nitrogênio (100, 200 e 300 kg de nitrogênio/ha/ano) na presença ou ausência de irrigação em duas épocas do ano. Os períodos de avaliação foram de outubro de 2003 a abril de 2004 (águas), e maio a setembro de 2004 (seca). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 (gramíneas) x 3 (doses de N) x 2 (níveis de irrigação) x 2 (épocas do ano), com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise estatística de acordo com o procedimento GLM do aplicativo SAS. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O capim Xaraés apresentou as maiores PMS, chegando a 17608,4 kg/ha quando estava na época das águas e adubado com 300 kg de nitrogênio/ha. Porém, foram as gramíneas do gênero *Cynodon* que responderam melhor tanto ao incremento na adubação como à presença da irrigação. As gramíneas do gênero *Brachiaria* apresentaram resultados superiores ($P < 0,05$) do que as gramíneas do gênero *Cynodon* quando se avaliou a razão folha/colmo. A densidade populacional de perfilhos apresentou resultados muito superiores ($P < 0,05$) para as gramíneas do gênero *Cynodon*. De modo geral, os teores de PB do gênero *Cynodon* foram superiores ($P < 0,05$) aos do gênero *Brachiaria*. Já, considerando o teor de FDN, as *Brachiaria* tiveram menores valores que as *Cynodon*. Fato este que não se repetiu com o teor de FDA, em que a média revelou a seguinte ordem decrescente: capim Xaraés (37,14%), gramínea Florona (35,52%), capim Marandu (35,52%) e gramínea *Coast-cross* (35,12%). A DIVMS das *Brachiaria* foi maior que as *Cynodon*.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, capim Xaraés, *Cynodon dactylon*, *Cynodon nlemfuensis*

III. Yield and Nutritive Value of Tropical Grasses under Different Levels of Nitrogen Fertilization, Irrigation and Period of the Year

The objective of the present experiment was to evaluate dry matter production (DMP), leaf/stem ratio, tiller population density, crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) of four tropical grasses: Coast-cross (*Cynodon dactylon* L. Pears), Florona (*Cynodon nlemfuensis*), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. The effect of three nitrogen levels (100, 200 and 300 kg/ha/year) with or without irrigation in two periods of the year was evaluated. The evaluation periods were from October, 2003, to April, 2004, which was considered the rainy season, and from May to September, 2004, taken as the dry season. The trial was performed in a randomized block design with a factorial scheme: 2 (with or without irrigation) x 3 (nitrogen levels) x 4 (grass species) x 2 (periods of the year), with three replications. The results were submitted to a statistic analysis according to GLM proceedings from SAS. Means were compared by the Tukey test at 5% of probability. Xaraes presented the greatest DMP, achieving 17608.4 kg/ha in rainy season and fertilized with 300 kg of nitrogen/ha. However, *Cynodon* grasses showed better performance for both fertilization and irrigation treatments. *Brachiaria* grasses presented higher results of leaf/stem ratio ($P<0.05$) when compared to *Cynodon*. Tiller population density was greater ($P<0.05$) for *Cynodon* grasses. In general, crude protein (CP) values were higher for *Cynodon* grasses than for *Bracharia* ($P<0.05$). On the other hand, taking in consideration NDF, *Brachiaria* had smaller values than *Cynodon*, but it didn't happen the same way for ADF values, which showed the following order of decreasing means: Xaraes grass (37,14%), Florona grass (35,52%) Marandu grass (35,52%) and Coast-cross grass (35,12%). IVDMD values of *Brachiaria* were higher than the *Cynodon* ones.

Key words: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Xaraes grass, *Cynodon dactylon*, *Cynodon nlemfuensis*

Introdução

Vilela & Alvim (1996) mostraram que a substituição de alimentos concentrados (os quais geralmente têm custos mais elevados) por pastagens de qualidade elevada, por exemplo, o Coast-cross, podem não levar à maior receita bruta, mas por terem um custo bem menor, levou à maior receita líquida, mostrando ser mais viável economicamente.

Aliado a isso, é importante lembrar que os custos com alimentação representam a maior parte das despesas nessa atividade, e as forragens são os mais importantes alimentos na atividade leiteira, sendo ainda o item de maior possibilidade de redução de custos dentro do rebanho leiteiro.

Assim sendo, buscam-se forrageiras com qualidades, pois as mesmas garantirão uma fração expressiva (e de menor custo) da dieta dos animais sob pastejo.

Na avaliação das plantas forrageiras, o estudo do teor de PB, das frações fibrosas fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) assume papel de suma importância na avaliação qualitativa das espécies de gramíneas e leguminosas, visto que essas variáveis podem influenciar direta ou indiretamente, o consumo de matéria seca pelo animal (Van Soest, 1994).

Diretamente ligado a tudo isso, estão as tecnologias empregadas nas pastagens, com o objetivo de aumentar a produção e a qualidade da forragem. Dentre essas tecnologias, citamos um manejo diferenciado que buscam a otimização da produção da forrageira, como por exemplo, o pastejo rotacionado. Deresz et al. (2001), ao trabalhar com pastagens tropicais manejadas sob sistema de lotação intermitente, têm alcançado produção de leite considerável.

Outras tecnologias seriam a adoção da adubação nitrogenada e/ou irrigação nas pastagens. Exemplo disso, Vilela et al. (1996) desenvolveram um experimento em que

mantiveram vacas da raça Holandesa em pastagem de Coast-cross, adubada com 350 kg/ha de N, irrigadas e suplementadas com 2,6 kg de MS de concentrado, onde concluíram que houve uma equiparação na margem bruta do sistema de produção de leite das vacas a pasto com a margem bruta do sistema confinado.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de nitrogênio (100, 200 e 300 kg de N/ha/ano), da ausência e presença de irrigação e da estação do ano sobre a produção de massa seca, o perfilhamento, a razão folha/colmo, o valor nutritivo (PB, FDN, FDA e DIVMS) de quatro gramíneas forrageiras, sendo duas do gênero *Cynodon* (Coast-cross e Florona) e duas *Brachiaria* (cv. Marandu e cv. Xaraés).

Material e Métodos

O experimento foi implantado na Fazenda Experimental da Embrapa - Gado de Leite, em Coronel Pacheco, Zona da Mata de Minas Gerais (21° 33' 22" de Latitude Sul e 43° 6'15" de Longitude Oeste). O clima é do tipo Cwa (mesotérmico), com verão chuvoso e inverno seco, precipitação média anual de 1.500 mm, distribuídos de forma irregular.

As análises laboratoriais foram desenvolvidas nos Laboratórios de Análises de Alimentos e Nutrição Animal e Laboratório de Metabolismo Animal e Digestibilidade *in vitro* da Embrapa - Gado de Leite, em Coronel Pacheco e Juiz de Fora, e nos Laboratórios de Análises de Alimentos e Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR..

O plantio foi realizado em outubro de 2001, em parcelas de 20 x 20 m, em área de várzea, em solo classificado como Aluvial eutrófico, que inicialmente apresentava as seguintes características químicas: pH em água = 4,9; P = 12,4 mg/dm³; K = 105 cmol/cm³; Ca + Mg = 5,9 cmol/cm³; Al = 0,37 cmol/cm³ e V = 52%.

A adubação de plantio constituiu de 100 kg/ha de superfosfato simples, aplicados a lanço e incorporados ao solo. O plantio das cultivares do gênero *Cynodon* foi realizado por mudas, distribuídas em sulcos espaçados de 50 cm e a semeadura das cultivares do gênero *Brachiaria* foi realizada com densidade de 10 kg/ha de sementes distribuídas a lanço.

As informações médias climatológicas dos últimos 39 anos (1961 a 1999), e também as relativas ao período experimental (outubro/2002 a outubro/2004), são apresentadas na Figura 1.

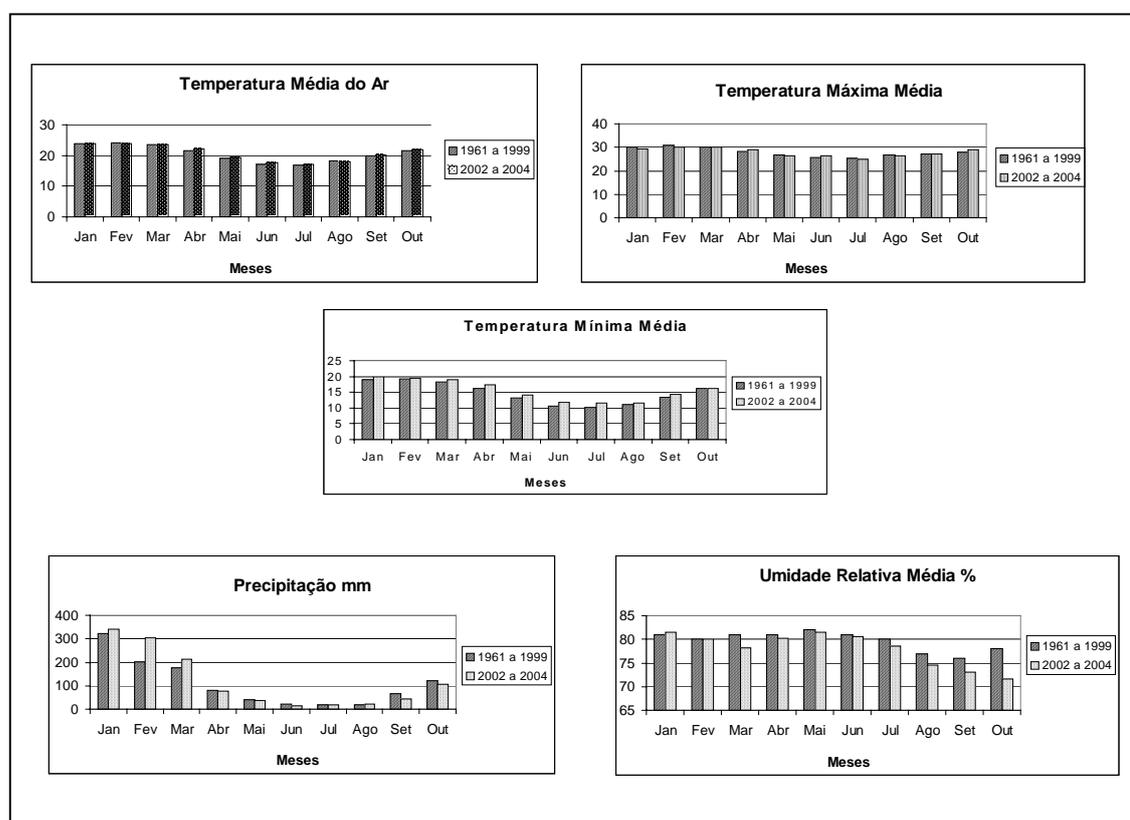


FIGURA 1 – Informações médias climatológicas dos últimos 39 anos (1961 a 1999), e também as relativas ao período experimental (outubro/2002 a outubro/2004).

Os tratamentos constaram de três doses de nitrogênio (100, 200 e 300 kg/ha/ano de N) na presença ou ausência de irrigação, em duas estações do ano (seca e águas), sobre o rendimento forrageiro, densidade de perfilhos, razão folha/colmo, composição química e DIVMS das gramíneas Coast-cross (*Cynodon dactylon* L. Pears), Florona

(*Cynodon nlemfuensis*), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. O período total de avaliação foi de outubro de 2003 a abril de 2004 (época das águas), e maio a setembro de 2004 (época da seca), com os cortes realizados a dez centímetros de altura do solo, a cada 27 e 39 dias, respectivamente, durante o período das águas (cinco cortes) e seca (três cortes). Houve problemas com o excesso de chuvas nos meses de janeiro e fevereiro de 2004, como se observa na Figura 1, o que ocasionou alagamento e conseqüente morte e perda de 7 parcelas do experimento.

A adubação, sob condição de irrigação, foi realizada a cada dois meses ao longo do ano, totalizando seis aplicações anuais. Nos tratamentos sem irrigação, as adubações foram divididas em quatro aplicações durante o período chuvoso. Juntamente com a adubação nitrogenada foi aplicado fertilizante potássico, na relação 1:1.

As irrigações dos piquetes foram realizadas por aspersão, através de um conjunto de irrigação convencional de baixa pressão e baixa vazão, com rede fixa e tubos enterrados. Conjunto este com bomba centrífuga de 20 m³/hora e altura monométrica de 40 m.c.a, movido por motor elétrico de 220 volts e potência de 5 cv.

O sistema de irrigação constava de um conjunto moto-bomba, uma linha principal com tubulações de PVC de 3 polegadas (75 mm) de diâmetro e 18 linhas secundárias de ¾ de polegadas (25 mm).

As linhas laterais ou secundárias, espaçadas de 20 metros, foram interligadas duas a duas, formando nove células em circuitos fechados. Nestes, um único aspersor recebia água pelos dois lados, oferecendo condições para diminuir a perda de carga na linha lateral e conseqüentemente, a redução da demanda de energia no sistema.

Assim, nove aspersores (um em cada célula) foram instalados, que funcionavam deslocando-se paralelamente à linha principal.

Nas linhas secundárias, foram instalados a cada 20 metros, tubos de subida para aspersores com 1,0m de altura, tutorados por meio de tubos metálicos de ½ polegada de diâmetro. Estes tubos de subida foram vedados com tampões removíveis que foram trocados por aspersores, sempre que se iniciava cada posição de irrigação.

Os aspersores de baixa vazão utilizados, com 2,1 m³/hora, tinham bocais de 6,0mm, raios de alcance de 16,30 m, exigiam pressão de 25 m.c.a., instalados com espaçamento de 20x20 m e com índice de aplicação de 5,2 mm/hora.

As irrigações foram realizadas após os animais pastejarem os piquetes e as adubações com nitrogênio. Assim, irrigaram-se três locais diferentes a cada quatro horas, num total de 12 horas por dia, entre maio e setembro de 2004.

Os intervalos de irrigações foram indicados, através de tensiômetros de cápsulas porosas estrategicamente instalados na área, procurando manter a umidade do solo em 60-65% de água disponível. De modo geral, o turno de rega foi de oito dias. No período chuvoso, que iniciava em outubro do ano experimental, adotou-se o critério de irrigar depois de um período ininterrupto de sete dias sem chuvas (veranico), utilizando o mesmo método de manejo citado anteriormente.

A quantidade de água fornecida em cada irrigação foi estabelecida através da seguinte fórmula:

$$LB = (cc - \phi) Pr.da.10 / Ef$$

em que:

LB - Lâmina bruta de água a ser aplicada (mm)

cc- Capacidade de campo (g de água /g de solo)

ϕ - Teor de umidade do solo à tensão de -6 à -7 atm. (g de água /g de solo)

Pr - Profundidade efetiva do sistema radicular (cm)

da - Densidade aparente do solo (g de solo / cm³)

Ef - Eficiência do sistema de irrigação

A lâmina d'água aplicada por turno, em cada posição, ficou, em média, 20mm.

A uniformização das parcelas foi reduzida com vacas e novilhas holandesas, com o objetivo de diminuir a disponibilidade de forragem a aproximadamente 20% do disponível.

Cada unidade experimental tinha 400 m². Em cada unidade experimental, antes de cada pastejo, foram coletadas doze amostras ao acaso em área de 0,25 m², totalizando 3 m², com auxílio de quadrados de ferro medindo 0,50 x 0,50 cm. Os cortes das plantas foram realizados antes da entrada (Oferecido) e após a saída (Resíduo) dos animais dos piquetes. As plantas foram cortadas rente ao solo (aproximadamente 10 cm) e todo o material foi pesado para determinação do rendimento forrageiro (após determinar a MS) e uma sub-amostra selecionada em cada local do corte para a obtenção da amostra composta referente aos 12 locais de corte de cada unidade experimental.

O material coletado, após a homogeneização foi separado em material verde e morto, do qual foram retiradas sub-amostras para secagem em estufa a 65° C, para se determinar o teor de matéria seca verde. Na fração verde, fez-se a contagem de perfilhos e foi determinada a razão folha/colmo de acordo com Pinheiro (2002). Em outra porção composta, determinaram-se os teores de matéria seca (MS) a 105°C e, após ser moída em peneira com malha de 1 mm, determinaram-se os teores de proteína bruta (PB) de acordo com AOAC (1990), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (Van Soest & Robertson, 1985) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) pela técnica descrita por Tilley & Terry (1963).

Todas as avaliações de FDN, FDA e DIVMS foram realizadas nos laboratórios da EMBRAPA – Gado de Leite, em Juiz de Fora e Coronel Pacheco. As análises de PB e

ASE, por serem realizadas com a mesma metodologia foram realizadas nos laboratórios da EMBRAPA, em Juiz de Fora, e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia, da Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 (níveis de irrigação) x 3 (doses de N) x 4 (gramíneas) x 2 (estações do ano), com três repetições.

Os resultados foram submetidos à análise estatística de acordo com o procedimento GLM do aplicativo SAS. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussões

Produção de matéria seca

A análise de variância não mostrou efeito ($P>0,05$) para gramíneas x níveis de adubação (Tabela 10), exceto para Marandu no período da seca, com 300 kg/N/ha, que foi superior aos demais níveis; e para Coast-cross no período das águas, que aumentou a produção de matéria seca com o incremento de 100 para 200 e 300 kg/N/ha. A *Brachiaria* cv. Xaraés, de um modo geral, produziu matéria seca superior ($P<0,05$) às demais gramíneas, independentemente da época do ano e do nível de adubação, exceto para as gramíneas Florona e Marandu adubadas com 300 kg/N/ha que apresentaram comportamentos semelhantes à Xaraés ($P>0,05$) nas águas.

Para gramíneas x irrigação houve efeito positivo da irrigação ($P<0,05$) no período seco para Coast-cross. Todavia, no período das águas, a irrigação teve um efeito marcante para as duas gramíneas do gênero *Cynodon*, contrastando com as *Brachiaria*, que não se beneficiaram da irrigação nesse período (Tabela 11). O fato de a irrigação ter

refletido em respostas positivas das gramíneas do gênero *Cynodon* e em respostas negativas das gramíneas do gênero *Brachiaria*, poderia ser atribuído ao fato que as do gênero *Cynodon* são mais bem adaptadas ao encharcamento e as do gênero *Brachiaria* são mais sensíveis a essa condição. Isso foi confirmado por Mattos et al. (2005ab), que observaram efeito prejudicial do encharcamento sobre a *B. brizantha* cv. Marandu, sendo mais prejudicial que o efeito do déficit hídrico.

TABELA 10 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de matéria seca (kg de MS/ha), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 10 – Means and respective standard deviations for dry matter production (kg DM/ha), according to season (dry and rainy) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época: Seca <i>Dry season</i>		
	100	200	300
CC	9416,2±406,3Ba	9846,9±406,3Ba	10041,2±406,3Ca
FLO	9978,8±406,3Ba	10902,5±406,3Ba	11263,6±406,3Ba
BR2	10398,3±451,2Bb	11139,3±451,5Bb	12538,2±451,5Aa
BR1	12849,4±530,2Aa	13096,8±406,3Aa	13029,6±506,2Aa
	Época: Águas <i>Rainy season</i>		
	100	200	300
CC	10944,1±711,8Cb	13110,6±711,8Ca	12478,7±711,8Ba
FLO	13742,7±711,8Ba	15687,1±711,8Ba	16152,4±711,8Aa
BR2	13407,0±711,8Ba	15263,4±711,8Ba	16592,2±711,8Aa
BR1	15670,9±711,8Aa	17492,6±711,8Aa	17608,4±711,8Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just in each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

A irrigação alterou o comportamento das quatro gramíneas, permanecendo a BR1 (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) como mais produtiva, tanto no período da seca como no das águas, com ou sem irrigação, e a Coast-cross a menos produtiva (Tabela 11).

TABELA 11 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de matéria seca (kg de MS/ha), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 11 - Means and respective standard deviations for dry matter production (kg DM/ha), according to season (dry and rainy) and irrigation (with or without) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época Season			
	Seca Dry		Águas Rainy	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>
CC	9170,9±331,7Db	10365,4±331,7Ba	11087,5±581,2Cb	13268,0±581,2Ca
FLO	10272,8±331,7Ca	11157,1±331,7ABa	13865,4±581,2Bb	16522,8±581,2Ba
BR2	11796,0±331,7Ba	10921,2±409,6Ba	14619,9±581,2Ba	15555,1±581,2Ba
BR1	13964,9±357,1Aa	12019,0±430,5Ab	16383,8±581,2Aa	17464,1±581,2Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just in each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

A produção de matéria seca da média de todas as quatro gramíneas, no período da seca, não foi afetada pela irrigação ($P>0,05$) e nem pelo nível de adubação ($P>0,05$). Enquanto que, nas águas, as menores produções foram observadas ($P<0,05$) para o nível de 100 kg de N/ha (Tabela 12).

Esses resultados estão de acordo com Alvim et al. (1998), que observaram aumento da produção anual de MS da gramínea Coast-cross, com o aumento nas doses de nitrogênio até 500 kg/ha/ano. Resultados confirmados por Martuscello et al. (2005).

Alvim et al. (1996) trabalhando com Coast-cross com 6 frequências de cortes e com 4 níveis de nitrogênio aplicado, encontraram maiores produções para esta gramínea do que no presente experimento, porém utilizaram níveis de adubação superiores aos aqui utilizados. Por outro lado, Cecato et al. (2001), com maior nível de adubação (400 kg de N/ha), obtiveram produções de matéria seca inferiores aos encontrados neste experimento. Da mesma forma, Gonçalves et al. (2002), trabalhando em função de 3

idades, nas quatro estações do ano, obtiveram produções menores que as encontradas neste experimento. Alvim et al. (2003), mesmo utilizando parcelas adubadas com 500:400 kg/ha de N:K₂O para a cultivar Florona, encontram produções menores que a do presente experimento. Já, Mislavy (1989) obteve produções semelhantes para essa gramínea ao avaliá-la em Immokalee, Estados Unidos, durante um período de quatro anos. Os valores obtidos para a gramínea BR1 são inferiores àqueles obtidos por Valle et al. (2001), em ensaios em canteiros, chegando a 21 T/ha de MS.

TABELA 12 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de matéria seca (kg de MS/ha), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.

TABLE 12 - Means and respective standard deviations for dry matter production (kg DM/ha), according to irrigation (with or without) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha), in dry and rainy seasons.

Nível de adubação Fertilization level	Época Season			
	Seca Dry		Águas Rainy	
	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With irrigation	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With Irrigation
100	10871,1±287,3Aa	10450,3±351,8Aa	13208,0±503,3Ba	13674,3±503,3Ba
200	11319,1±287,3Aa	11173,6±303,7Aa	14721,7±503,3Aa	16055,1±503,3Aa
300	11713,2±303,9Aa	11723,1±322,1Aa	14037,7±503,3Ab	17378,1±503,3Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0,05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

Razão folha:colmo

Para gramíneas x níveis de adubação, a análise de variância mostrou efeito ($P<0,05$) na época da seca e chuvas (Tabela 13). À medida que aumentou o nível de adubação aumentaram as diferenças do gênero *Brachiaria* para o *Cynodon*. No período da seca, em nível de 100 kg de N/ha não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre as gramíneas. Todavia, a partir do nível de 200 kg de N/ha, as diferenças começaram a

aparecer ($P < 0,05$), mostrando nítida separação entre os dois gêneros, com a cultivar Xaraés sendo superior à Marandu. Em nível de 300 kg de N/ha, a diferença ($P < 0,05$) entre os 2 gêneros de gramíneas foi mantida. Na época das águas, novamente observou-se a diferença entre os gêneros *Brachiaria* e *Cynodon*. O aumento do nível de adubação levou a aumentos consideráveis ($P < 0,05$) somente para as *Brachiaria* na época da seca.

TABELA 13 – Médias e respectivos erros-padrão para razão folha/colmo, de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 13 - Means and respective standard deviations for leaf/stem ratio, according to season (dry and rainy) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira Grasses	Época: Seca Dry season		
	100	200	300
CC	0,819±0,122Aa	0,840±0,122Ca	0,873±0,122Ba
FLO	0,831±0,122Aa	0,823±0,122Ca	0,884±0,122Ba
BR2	1,170±0,136Ab	1,292±0,136Bb	1,687±0,136Aa
BR1	1,152±0,160Ab	1,926±0,122Aa	1,679±0,153Aa
	Época: Águas Rainy season		
	100	200	300
CC	0,938±0,182Ca	1,010±0,182Ba	1,089±0,182Ca
FLO	0,859±0,182Ca	0,852±0,182Ba	0,900±0,182Ca
BR2	2,258±0,182Ba	2,325±0,182Aa	2,175±0,182Ba
BR1	2,990±0,182Aa	2,788±0,182Aa	3,047±0,182Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P > 0,05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Da mesma forma, a análise de variância mostrou efeito ($P < 0,05$) para gramínea x irrigação na época da seca (Tabela 14). Nessa situação, a tendência anterior foi mantida, com o gênero *Brachiaria* sendo superior ($P < 0,05$) ao *Cynodon*, tanto no período da Seca como das Águas, independentemente de ser ou não irrigado.

De um modo geral, os resultados obtidos com as *Braquiaria* foram superiores as *Cynodon* devido ao fato que as *Braquiaria* apresentaram lâminas foliares maiores que as *Cynodon*, uma característica própria das espécies. O aumento do nível de adubação influenciou positivamente somente as *Braquiaria* por essas gramíneas terem uma maior capacidade de aumentar suas lâminas foliares. Na resposta à irrigação, também se observa uma superioridade das *Braquiaria* sobre as *Cynodon* pelas razões acima citadas, apesar de que a gramínea Florona (*Cynodon nlemfuensis*) também mostrou boa capacidade de responder a essa condição. Aumento no nível de adubação leva a uma maior produção das gramíneas, principalmente de material menos fibroso, no caso as folhas.

TABELA 14 – Médias e respectivos erros-padrão para razão folha/colmo, de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 14 - Means and respective standard deviations for leaf/stem ratio, according to season (dry and rainy) and irrigation (with or without) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira Grasses	Época Season			
	Seca Dry		Águas Rainy	
	Não irrigado Without irrigation	Irigado With irrigation	Não irrigado Without irrigation	Irigado With irrigation
CC	0,756±0,100Bb	0,933±0,100Ca	1,026±0,148Ca	0,998±0,148Ca
FLO	0,700±0,100Bb	0,882±0,100Ca	0,811±0,148Ca	0,930±0,148Ca
BR2	1,125±0,100Ab	1,641±0,123Ba	2,064±0,148Ba	2,441±0,148Ba
BR1	0,992±0,107ABb	2,180±0,130Aa	2,976±0,148Aa	2,907±0,148Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre medias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Concordando com esses resultados, Alvim et al. (1996), trabalhando com Coast-cross, verificaram que à medida que se aumentava a dosagem de N, a tendência foi

aumentar a proporção de folhas nas plantas. Porém, naquele experimento, os autores verificaram valores ligeiramente maiores da razão Folha/Colmo do que no presente experimento. Em outro experimento, Alvim et al. (2003) obtiveram resultados bem superiores aos encontrados no presente experimento para a gramínea Florona, com 1,4 e 1,1, na época das águas e da seca, respectivamente.

Gonçalves et al. (2002), realizando cortes da cultivar Coast-cross a cada 21 dias (condição parecida com a do presente experimento), obtiveram valores maiores para a razão Folha/Colmo, contra valores em torno de 0,8, obtidos no experimento. Santos et al. (2003) confirmaram elevada razão folha/colmo das *Brachiaria* ao demonstrar que essas forrageiras apresentam elevada proporção de folhas (>80%).

A análise de variância de níveis de adubação x irrigação (Tabela 15) na época das águas não apresentou efeito estatístico ($P>0,05$). Já, na seca, a irrigação proporcionou um efeito positivo nesta razão a partir do nível de 200 kg de N/ha.

TABELA 15 – Médias e respectivos erros-padrão para razão folha/colmo, de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.

TABLE 15 - Means and respective standard deviations for leaf/stem ratio, according to irrigation (with or without) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha), in dry and rainy seasons.

Nível de adubação <i>Fertilization level</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>
100	0,792±0,086Ab	1,194±0,106Ba	1,702±0,128Aa	1,820±0,128Aa
200	0,887±0,086Ab	1,554±0,091Aa	1,666±0,128Aa	1,822±0,128Aa
300	1,001±0,091Ab	1,561±0,097Aa	1,790±0,128Aa	1,815±0,128Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0,05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

Perfilhamento

Na comparação (gramíneas x níveis de adubação) observa-se uma nítida diferença entre os gêneros estudados. O perfilhamento das gramíneas do gênero *Cynodon* foi maior ($P < 0,05$) que a do gênero *Brachiaria* em todos os níveis de adubação, tanto no período da Seca como nas Águas. O nível de adubação foi significativo ($P < 0,05$) somente para as *Cynodon*, no período das águas, quando receberam 200 kg N/ha (Tabela 16).

TABELA 16 – Médias e respectivos erros-padrão para produção de perfilhos (perfilhos/m²), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 16 - Means and respective standard deviations for numbers of tillers (tillers/m²), according to season (dry and rainy) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira Grasses	Época: Seca Dry season		
	100	200	300
CC	1851,50±93,25Aa	2073,58±93,25Aa	2090,20±93,25Aa
FLO	2014,0±93,25Aa	2268,08±93,25Aa	2147,41±93,25Aa
BR2	425,19±103,57Ba	480,12±103,63Ba	422,83±103,64Ba
BR1	378,77±121,69Ba	334,50±93,25Aa	363,73±116,18Ba
	Época: Águas Rainy season		
	100	200	300
CC	1648,0±92,65Bb	1991,33±92,65Ba	1864,79±92,65Bab
FLO	2046,45±92,65Ac	2612,66±92,65Aa	2337,62±92,65Ab
BR2	468,18±92,65Ca	564,47±92,65Ca	512,91±92,65Ca
BR1	380,97±92,65Ca	366,25±92,65Ca	346,11±92,65Ca

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in the same column and small in the same row, do not differ ($P > 0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Na análise de variância para gramínea x irrigação, durante a época das águas, (Tabela 17) observa-se maior perfilhamento das gramíneas do gênero *Cynodon* do que

as *Brachiaria*, independentemente da irrigação e da época do ano. Tanto na presença como na ausência da irrigação a gramínea Xaraés foi semelhante à Marandu, nas duas épocas do ano. A presença da irrigação influenciou estatisticamente ($P < 0,05$) a gramínea Florona, porém, de forma distinta em função da época do ano. Na seca, a irrigação influenciou negativamente, enquanto que nas águas, a irrigação teve um efeito positivo ($P < 0,05$). Já, a Coast-cross obteve menor número de perfilhos quando houve a presença da irrigação, no período da seca ($P < 0,05$).

TABELA 17 – Médias e respectivos erros-padrão para número de perfilhos (perfilhos/m²), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 17 - Means and respective standard deviations for numbers of tillers (tillers/m²), according to season (dry and rainy) and irrigation (with or without) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>
CC	2124,38±76,14Aa	1855,80±76,14Ab	1768,33±75,65Ba	1901,08±75,65Ba
FLO	2282,80±76,14Aa	2003,52±76,14Ab	2079,47±75,65Ab	2585,02±75,65Aa
BR2	469,91±76,14Ba	415,52±94,02Ba	479,47±75,65Ca	550,90±75,65Ca
BR1	365,62±81,98Ba	352,37±98,82Ba	343,12±75,65Ca	385,75±75,65Ca

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P > 0,05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Uma característica própria das espécies é o fato das *Cynodon* terem uma contagem maior de perfilhos do que as *Braquiaria*. Isso ficou comprovado nos resultados aqui obtidos. Considerando que o gênero *Brachiaria* compreende plantas mais altas que o gênero *Cynodon*, é de se esperar que ocorra maior perfilhamento no gênero *Cynodon*. Esta hipótese é confirmada por Sbrissia (2004) que observou aumento no número de

perfilhos à medida que diminuiu a altura de dossel forrageiro do capim-Marandu. Carvalho et al. (2001) encontraram, de modo geral, densidade populacional de perfilhos bem maior que a obtida no presente experimento. Já, Santos et al. (2003), trabalhando com cinco gramíneas, mostraram resultados semelhantes aos agora encontrados para o perfilhamento da *B. brizantha* cv. Marandu, que alcançam 538,72/m². Martuscello et al. (2005), ao trabalhar com o capim-Xaraés, confirmam a influência positiva da adubação nitrogenada sobre o número de perfilhos. Fato este não confirmado no presente experimento para o capim-Xaraés, nas duas épocas estudadas.

Para níveis de adubação x irrigação (Tabela 18), não houve efeito ($P>0,05$). Nesse caso, o aumento dos níveis de adubação não exerceu efeito significativo ($P>0,05$), exceto na época das águas, com a presença de irrigação, em que o nível de 100 kg de N/ha foi inferior ($P<0,05$) aos demais. Já, a presença da irrigação só exerceu efeito positivo ($P<0,05$) na época das águas, nos níveis de 200 e 300 kg de N/ha.

TABELA 18 – Médias e respectivos erros-padrão para número de perfilhos, de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.

TABLE 18 - Means and respective standard deviations for numbers of tillers (tillers/m²), according to irrigation (with or without) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha), in dry and rainy seasons.

Nível de adubação <i>Fertilization level</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>
100	1266,83±65,94Aa	1067,90±80,76Aa	1098,27±65,51Aa	1173,53±65,51Ba
200	1339,64±65,94Aa	1238,50±69,70Aa	1269,77±65,51Ab	1497,59±65,51Aa
300	1325,57±69,76Aa	1186,51±73,94Aa	1134,76±65,51Ab	1395,95±65,51Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

Proteína Bruta (PB)

Para gramínea x irrigação, a análise de variância mostrou efeito ($P < 0,05$) tanto na época da seca como nas águas (Tabela 19). Todas gramíneas responderam positivamente à irrigação, no período da seca, elevando os teores de PB ($P < 0,05$). Todavia, no período das águas, nenhum efeito positivo foi observado para PB. Havendo, mesmo um efeito negativo para a Coast-cross. Nas águas, a Coast-cross e Florona apresentaram teores de PB superiores a Xaraés e Marandu. Sendo que no período da seca com irrigação a Florona foi superior a Coast-cross e a Xaraés superior a Marandu. Quando não houve irrigação, o gênero *Cynodon* foi superior ao *Brachiaria*.

TABELA 19 – Médias e respectivos erros-padrão para porcentagem (%) de proteína bruta (PB), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 19 - Means and respective standard deviations for crude protein percentage (CP), according to season (dry and rainy) and irrigation (with or without) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>
CC	8,486±0,174Ab	10,302±0,174Ba	10,724±0,342Aa	9,528±0,342Ab
FLO	8,685±0,174Ab	11,045±0,174Aa	9,852±0,342Aa	9,119±0,342ABa
BR2	5,715±0,174Bb	6,579±0,215Da	8,423±0,342Ba	7,910±0,342Ca
BR1	5,800±0,188Bb	7,315±0,226Ca	7,370±0,342Ca	8,198±0,342BCa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P > 0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Já, nas outras duas situações (gramínea x nível de adubação e irrigação x nível de adubação), somente a época da seca houve efeito ($P < 0,05$), como pode ser observado nas Tabelas 20 e 21, respectivamente. No período da seca, a CC, com nível de adubação

de 300 kg de N/ha, apresentou teores de PB maior que os demais níveis. O mesmo aconteceu com FLO e BR2. A BR1, quando adubada com 200 e 300 kg mostrou diferença significativa ($P < 0,05$) comparada com adubação de 100 kg de N/ha. No período das águas, somente a CC e BR2 responderam, aumentando os teores de PB com o nível de adubação de 300 kg de N/ha. A gramínea FLO apresentou maior resposta com 200 kg de N/ha, enquanto que a BR1 não respondeu ao aumento dos níveis de adubação.

A comparação entre as quatro gramíneas, dentro de cada nível de adubação, mostrou de um modo geral, a superioridade da CC e FLO, em relação as BR1 e BR2, em todos os níveis de adubação. A exceção foi observada nas águas, com 300 kg de N/ha, onde a BR2 foi semelhante ($P > 0,05$) a FLO.

TABELA 20 – Médias e respectivos erros-padrão para porcentagem (%) de proteína bruta (PB), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 20 - Means and respective standard deviations for crude protein percentage (CP), according to season (dry and rainy) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época: Seca <i>Dry season</i>		
	100	200	300
CC	8,668±0,214Ab	8,936±0,214Bb	10,578±0,214Aa
FLO	9,165±0,214Ab	9,606±0,214Ab	10,826±0,214Aa
BR2	5,601±0,237Bb	5,513±0,237Db	7,328±0,238Ba
BR1	5,557±0,279Bb	6,872±0,214Ca	7,243±0,266Ba
	Época: Águas <i>Rainy season</i>		
	100	200	300
CC	8,968±0,419Ab	9,788±0,419Ab	11,621±0,419Aa
FLO	8,997±0,419Ab	9,651±0,419Aa	9,828±0,419Ba
BR2	7,632±0,419Bb	7,842±0,419Bab	9,025±0,419BCa
BR1	7,464±0,419Ba	7,420±0,419Ba	8,467±0,419Ca

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P > 0,05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Para nível de adubação x irrigação, os teores de PB aumentaram em todos os níveis de adubação no período da seca. No entanto, os efeitos da irrigação sobre os teores de PB não foram observados no período das águas. Os maiores teores de PB foram observados com o nível de adubação de 300 kg de N/ha, tanto na seca como nas águas, independente da irrigação.

De modo geral, as gramíneas *Cynodon* apresentaram maiores porcentagens de PB que as *Braquiaria*, revelando ser também uma característica própria da espécie. Ficou claro que o aumento do nível de adubação influenciou positivamente a porcentagem de proteína bruta de todas as espécies, isso devido o nitrogênio ser um dos constituintes da proteína. A irrigação também revelou ser um mecanismo favorável ao aumento da proteína das gramíneas, pois a água é o melhor meio de transporte de nutrientes e que mais influencia o crescimento das plantas.

TABELA 21 – Médias e respectivos erros-padrão para porcentagem (%) de proteína bruta (PB), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.

TABLE 21 - Means and respective standard deviations for crude protein percentage (CP), according to irrigation (with or without) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) in dry and rainy seasons.

Nível de adubação <i>Fertilization level</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irigado <i>With irrigation</i>
100	6,063±0,151Cb	8,432±0,185Ba	8,701±0,296Ba	7,820±0,296Bb
200	7,370±0,151Bb	8,094±0,16Ba	8,743±0,296Ba	8,607±0,296Ba
300	8,082±0,16Ab	9,905±0,169Aa	9,832±0,296Aa	9,638±0,296Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

Alvim et al. (1998), Alvim et al. (2000), Ruggieri et al. (1995) & Souza (2003) confirmam os resultados do presente experimento ao observar aumento do teor de PB juntamente com aumentos no nível de adubação.

Considerando somente a época da seca, Soares Filho et al. (2002), trabalhando com 10 gramíneas e utilizando níveis de adubação de manutenção (200 kg/ha/ano no primeiro ano e 50 kg/ha/ano no segundo ano), observaram valores bem superiores aos do presente experimento para o capim Marandu, para a gramínea Coast-cross e para a gramínea Florona, com médias de 10,6, 13,6 e 13,8%, respectivamente. Já, Porto (2005) encontrou resultados semelhantes (7,6%) para o capim Marandu. Alvim et al. (2003) relataram teores de PB muito superiores aos encontrados neste experimento para a gramínea Florona, chegando a 12,9 e 12,7% na época das chuvas e da seca, respectivamente, quando adubadas com 250 kg/ha de N; ao passo que Mislevy (1989) encontrou valores semelhantes para o teor de PB da mesma gramínea, e pouco superiores aos encontrados para a gramínea Coast-cross. Gerdes et al. (2000), trabalhando com 3 gramíneas, obtiveram porcentagens de PB bem acima dos encontrados neste experimento para Marandu. Igualmente ocorreu com Euclides et al. (2002), que relata valores superiores para Marandu e Xaraés.

Avaliando a época das águas, Euclides et al. (2002) descrevem valores superiores para Marandu e Xaraés, assim como Gerdes et al. (2000) & Soares Filho et al. (2002) encontraram para Marandu. Esses mesmos autores encontraram resultados ligeiramente superiores para Coast-cross, porém bem superiores para Florona, concordando com os resultados obtidos por Alvim et al. (2003).

Fibra em detergente neutro (FDN)

A análise de variância dos teores de FDN, na época da seca, mostrou efeito significativo ($P < 0,05$) para gramíneas x níveis de adubação unicamente para Coast-

cross, que quando adubada com 300 kg/N/ha apresentou teores de FDN mais baixos, enquanto que para a Marandu apresentou níveis mais elevados com 200 kg/N/ha, todavia, quando adubado com 300 kg/N/ha, a média não difere de 100 kg/N/ha ($P>0,05$). Nas águas, a situação se repete para Coast-cross. Porém, desta vez, a Florona também respondeu positivamente à adubação, a partir de 200 kg/N/ha, diminuindo os teores de FDN (Tabela 22).

Na época da seca, com 100 kg/N/ha, a Coast-cross foi a gramínea que apresentou maiores teores de FDN, acompanhada de perto pela Xaraés. Por outro lado, nos demais níveis de adubação a FDN foi semelhante ($P>0,05$) entre as gramíneas. Nas águas, em todos os níveis de adubação houve uma separação nítida entre gêneros, tendo as *Brachiaria* apresentado menores porcentagens de FDN que as *Cynodon* ($P<0,05$).

TABELA 22 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 22 - Means and respective standard deviations for neutral detergent fiber (NDF), according to season (dry and rainy) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época: Seca <i>Dry season</i>		
	100	200	300
CC	74,157±0,532Cb	73,250±0,532Ab	71,681±0,532Aa
FLO	71,948±0,532ABa	72,510±0,532Aa	72,037±0,532Aa
BR2	71,317±0,591Aa	73,260±0,591Ab	70,298±0,591Aa
BR1	73,338±0,694BCa	71,770±0,532Aa	72,302±0,662Aa
	Época: Águas <i>Rainy season</i>		
	100	200	300
CC	72,067±0,218Bb	71,835±0,218Db	70,683±0,218Ba
FLO	72,661±0,218Bb	71,193±0,218Ca	71,188±0,218Ba
BR2	67,016±0,218Aa	67,351±0,218Aa	66,902±0,218Aa
BR1	67,466±0,218Aa	69,081±0,218Bb	67,515±0,218Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Na Tabela 23, encontra-se a análise de variância comparando gramíneas x irrigação. Na época da seca, somente foi observado um efeito positivo da irrigação sobre a diminuição dos teores de FDN para a gramínea Xaraés. Nas águas, tanto a Florona como a Marandu tiveram os teores de FDN aumentados pelo efeito da irrigação.

A Xaraés, na época da seca, sem irrigação, foi a gramínea que apresentou o maior teor de FDN, diferindo significativamente das outras três gramíneas ($P < 0,05$). Todavia, quando irrigada, a Xaraés inverteu totalmente esta situação, comportando-se como sendo a gramínea que juntamente com a Marandu, apresentou os mais baixos teores de FDN. Nas águas, observam-se diferenças significativas, tanto na ausência como na presença da irrigação, sendo que as gramíneas do gênero *Brachiaria* apresentaram as menores porcentagens de FDN.

TABELA 23 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 23 - Means and respective standard deviations for neutral detergent fiber (NDF), according to season (dry and rainy) and irrigation (with or without) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With Irrigation</i>
CC	73,201±0,434ABa	72,857±0,434Ca	71,417±0,178Da	71,640±0,178Ba
FLO	72,196±0,434Aa	72,134±0,434BCa	70,750±0,178Ca	72,611±0,178Cb
BR2	72,195±0,434Aa	71,054±0,536ABa	66,352±0,178Aa	67,827±0,178Ab
BR1	74,401±0,467Bb	70,539±0,563Aa	68,033±0,178Ba	68,008±0,178Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P > 0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Na Tabela 24, encontra-se a análise de variância, comparando nível de adubação x irrigação. De uma maneira geral, em todos os três níveis de adubação, na época da seca, ocorreu uma diminuição dos teores de FDN, toda vez que as gramíneas foram irrigadas. Comportamento oposto é observado nas águas, quando a irrigação foi responsável pela elevação da FDN.

Os resultados mostram que, em geral, as *Braquiaria* tiveram menores porcentagens de FDN do que as *Cynodon*. Isso se deve ao fato de serem gramíneas com menor quantidade de colmos (e conseqüentemente maior relação folha/colmo, conforme observado anteriormente), o que reflete numa menor quantidade de material fibroso. Apesar de resultados bastante distintos, o aumento dos níveis de adubação, em sua maioria, demonstrou diminuir a quantidade de FDN. Isso é explicado, pois maior nível de N reflete em maior produção de forragem, e conseqüentemente folhas, reduzindo a quantidade de material fibroso. Embora tenha mostrado resultados variáveis, a presença de irrigação, em sua maioria, levou a aumentos da FDN, concordando com os resultados encontrados por Souza (2003) que observou aumento dos teores de FDN das cultivares Guiné e Colonião, irrigadas no período das águas (outubro a março). Isso se deve provavelmente ao fato de se utilizar intervalos de corte pré-fixados, não levando em consideração a maturidade das plantas, observada através de possíveis indicadores fisiológicos, e dessa forma, pode ocorrer o corte das plantas em épocas em que sua maturidade já foi ultrapassada, e a mesma já entrou numa fase de declínio nutricional.

TABELA 24 - Médias (%) e respectivos erros-padrão para fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.

TABLE 24 - Means and respective standard deviations for neutral detergent fiber (NDF), according to irrigation (with or without) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha), in dry and rainy seasons.

Nível de adubação Fertilization level	Época Season			
	Seca Dry		Águas Rainy	
	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With irrigation	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With irrigation
100	73,467±0,376Ab	71,913±0,460ABa	69,557±0,154Ba	70,048±0,154Bb
200	73,112±0,376Aa	72,282±0,397Ba	69,131±0,154ABa	70,599±0,154Cb
300	72,416±0,398Ab	70,743±0,421Aa	68,726±0,154Aa	69,418±0,154Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

Gerdes et al. (2000) encontraram maiores valores de FDN para *B. brizantha* cv. Marandu nas estações da primavera e verão, diferentemente do que ocorreu neste experimento, que apresentou maiores valores na época da seca.

Porto (2005) detectou valores pouco superiores (70,9%) do que os do presente experimento para o capim Marandu.

Soares Filho et al. (2002), na média, encontraram maiores valores de FDN para Coast-cross tanto na época das águas como na época da seca quando comparados com os dados aqui encontrados. O mesmo ocorreu para a gramínea Florona, diferentemente do que ocorreu com a gramínea Marandu, em que o presente experimento detectou maiores valores na época da seca. Ambos os experimentos observaram maiores valores de FDN para o gênero *Cynodon* do que para o gênero *Brachiaria*.

Confirmando dados deste experimento, Soares Filho et al. (2002) observaram uma influência positiva da estação da seca sobre os valores de FDN.

Gonçalves et al. (2002) encontraram resultados contrários aos do presente experimento, mostrando que os teores de FDA e FDN foram mais elevados nos períodos de primavera e verão (época das águas).

Fibra em detergente ácido (FDA)

Na época da seca, tanto a Coast-cross como a Marandu foram beneficiadas com a adubação nitrogenada mais elevada, pois apresentaram diferenças ($P < 0,05$) quando receberam 300 kg/N/ha, comparativamente a 100 kg/N/ha (Tabela 25). Nas águas, a adubação nitrogenada só beneficiou o gênero *Cynodon*. Ao contrário, a Marandu quando adubada com 300 kg/N/ha apresentou teores de FDA mais alto do que quando adubada com 100 kg/N/ha.

A comparação entre as espécies forrageiras, na época da seca, em todos os níveis de adubação, mostrou que os teores de FDA foram sempre superiores para as *Brachiaria* ($P < 0,05$). Já, na época das águas, as gramíneas responderam de formas diferentes em cada nível de adubação. Quando recebeu 100 kg/N/ha, o capim Marandu foi o que registrou menores teores de FDA, enquanto que a Florona obteve os maiores teores. Para 200 kg/N/ha, a Marandu continuou sendo a gramínea com menores teores de FDA, contrastando com a Xaraés que registrou os maiores teores. Para 300 kg/N/há, a Coast-cross apresentou os menores teores de FDA e a Florona os maiores (Tabela 25).

Na época da seca, a comparação entre espécie forrageira em cada nível de adubação mostrou diferenças significativas, mormente no primeiro nível, em que as *Cynodon* apresentaram menores teores de FDA. Quando adubadas com 200 kg/N/há, a Florona apresentou teores de FDA mais baixos e a Coast-cross os mais elevados. Porém, o nível de adubação 300 kg/N/ha foi extremamente benéfico para a Coast-cross revertendo à situação anterior, destacando-se esta gramínea como a menos fibrosa e a Xaraés como a mais fibrosa. Na época das águas, a Marandu foi o destaque, por

apresentar menores teores de FDA, quando adubada com 100 kg/N/ha, enquanto que a Florona a mais fibrosa. Com 200 kg/N/ha a Marandu continuou sendo, juntamente com a Coast-cross, a menos fibrosa e a Xaraés a mais fibrosa. Com o aumento do nível de adubação para 300 kg/N/ha, foi a vez da Coast-cross ser a menos fibrosa e a Florona mais uma vez a mais fibrosa (Tabela 25).

TABELA 25 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 25 - Means and respective standard deviations for acid detergent fiber (ADF), according to season (dry and rainy) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época: Seca <i>Dry season</i>		
	100	200	300
CC	35,532±0,359Ab	38,505±0,359Cc	33,887±0,359Aa
FLO	35,683±0,359Aa	35,436±0,359Aa	35,247±0,359Ba
BR2	37,264±0,398Bb	37,181±0,398Bb	36,019±0,399Ba
BR1	39,568±0,468Cb	38,226±0,359BCa	38,688±0,447Cab
	Época: Águas <i>Rainy season</i>		
	100	200	300
CC	34,692±0,200Bb	34,487±0,200Ab	33,650±0,200Aa
FLO	36,312±0,200Cb	35,057±0,200Ba	35,439±0,200Ca
BR2	33,744±0,200Aa	34,204±0,200Aab	34,756±0,200Bb
BR1	34,935±0,200Ba	36,066±0,200Cb	35,376±0,200Ca

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0,05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

A irrigação (Tabela 26) alterou significativamente os teores de FDA da maioria das gramíneas. Na época da seca, reduziram-se os teores para as gramíneas Florona e Xaraés e aumentaram-se para Coast-cross. Nas águas, a irrigação atuou aumentando os teores de FDA para três das quatro gramíneas, exceto para Xaraés que não sofreu efeito ($P>0,05$).

TABELA 26 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 26 - Means and respective standard deviations for acid detergent fiber (ADF), according to season (dry and rainy) and irrigation (with or without) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira <i>Grasses</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>
CC	35,004±0,293Aa	36,939±0,293Bb	33,769±0,163Aa	34,784±0,163Ab
FLO	36,235±0,293Bb	34,676±0,293Aa	35,075±0,163Ba	36,130±0,163Cb
BR2	36,850±0,293Ba	36,793±0,361Ba	33,994±0,163Aa	34,475±0,163Ab
BR1	41,013±0,315Cb	36,642±0,380Ba	35,637±0,163Ca	35,280±0,163Ba

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0,05$) by Tukey test.

Comparações entre medias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Resultados diversos foram observados para nível de adubação x irrigação (Tabela 27) sendo que, de modo geral, o nível de 300 kg de N/ha apresentou os melhores resultados ($P<0,05$), com o nível de 200 kg de N/ha que mostra resultados semelhantes na ausência de irrigação ($P>0,05$) em ambas as épocas, e o nível de 100 kg de N/ha desempenhando esse papel na presença de irrigação. A presença da irrigação reduziu os teores de FDA ($P<0,05$) do nível de 100 kg de N/ha na época da seca, mas não o fez na época das águas ($P>0,05$). O nível de 200 kg de N/ha foi negativamente ($P<0,05$) influenciado nas duas épocas. E o nível de 300 kg de N//ha foi positivamente ($P<0,05$) influenciado na época da seca, mas negativamente ($P<0,05$) influenciado na época das águas.

TABELA 27 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.

TABLE 27 - Means and respective standard deviations for acid detergent fiber (ADF), according to irrigation (with or without) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha), in dry and rainy seasons.

Nível de adubação Fertilization level	Época Season			
	Seca Dry		Águas Rainy	
	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With irrigation	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With irrigation
100	38,275±0,253Bb	35,749±0,310Aa	34,883±0,141Ba	34,959±0,141Aa
200	36,743±0,253Aa	37,930±0,268Bb	34,467±0,141Aa	35,440±0,141Bb
300	36,808±0,268Ab	35,180±0,284Aa	34,506±0,141ABa	35,104±0,141Abb

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0.05$) by Tukey test.

Comparações entre medias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

Com relação às gramíneas, a Xaraés apresentou quase sempre os piores resultados ($P<0,05$), ou seja, os maiores valores de FDA. O gênero *Cynodon* mostrou certa superioridade na época da seca ($P<0,05$). Superioridade essa dividida com a Marandu na época das águas. O incremento nos níveis de adubação resultou em reduções da FDA das gramíneas por aumentar a produção de material menos fibroso nas mesmas. E a irrigação resultou em sua maioria, em piores desempenhos (principalmente na época das águas), provavelmente por já ter ultrapassado o ponto ideal de corte das plantas, e dessa forma as mesmas terem iniciado uma fase de declínio nutricional.

Belesky et al. (1991) confirmam a redução dos teores de FDA na presença de adubação ao observar redução deste nutriente no capim-Bermuda, quando adubado com nitrogênio. Cecato et al. (2001) também chegaram a essa conclusão quando avaliaram o primeiro corte de seu experimento. Nos outros cortes, os valores se mantiveram similares. Entretanto, a literatura mostra resultados contraditórios para plantas

fertilizadas com nitrogênio para qualidade da forragem (FDN e FDA) (Van Soest, 1994).

Considerando a estação do ano, Soares Filho et al. (2002) observaram menores teores de FDA de gramíneas Florona, Coast-cross e Marandu na estação da seca do que das águas, contradizendo os valores aqui encontrados, sendo que somente a gramínea Florona apresentou valor menor na época da seca. Os resultados observados no presente experimento estão dentro do esperado, pois com o aumento na produção de MS na época das chuvas, ocorre um aumento na produção de material menos fibroso, no caso as folhas, e conseqüentemente, levando a uma diminuição no teor de FDA.

Digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS)

Gramíneas x níveis de adubação apresentaram efeitos ($P < 0,05$) somente na época das águas (Tabela 28). De modo geral, o aumento dos níveis de adubação levou a aumentos na DIVMS, como se observa na gramínea Coast-cross. Dentre as gramíneas, apesar de resultados variados, nota-se certa superioridade do gênero *Brachiaria* sobre o *Cynodon*, evidenciada quando adubadas com 100 kg de N/ha na época das águas. Entretanto, é conveniente observar que a gramínea Coast-cross demonstrou resultados semelhantes às *Brachiaria* ($P > 0,05$) tanto em nível de 200 como em nível de 300 kg de N/ha.

TABELA 28 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), de acordo com a época (seca e águas) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 28 - Means and respective standard deviations for *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), according to season (dry and rainy) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira Grasses	Época: Seca Dry season		
	100	200	300
CC	47,868±0,557Ab	48,362±0,557Ab	50,270±0,557Aa
FLO	46,512±0,557Aab	45,630±0,557Bb	48,068±0,557Ba
BR2	46,584±0,618Ab	47,215±0,619ABb	51,284±0,619Aa
BR1	47,585±0,727Ab	47,439±0,557Ab	50,075±0,694Aa
Época: Águas Rainy season			
	100	200	300
CC	51,057±0,410Bb	52,596±0,410Aa	53,002±0,410Ba
FLO	47,339±0,410Cb	48,337±0,410Cb	50,222±0,410Ca
BR2	54,203±0,410Aa	53,553±0,410Aa	53,878±0,410Ba
BR1	54,382±0,410Aa	50,670±0,410Bb	55,092±0,410Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0,05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

A análise de variância para gramíneas x irrigação mostrou efeito ($P<0,05$) na época da seca, como está demonstrado na Tabela 29. Nessa época, não se observou diferença estatística ($P>0,05$) entre as gramíneas com a presença da irrigação. Já, na ausência da mesma observou-se menor digestibilidade da gramínea Florona ($P<0,05$) em relação às demais, que não diferiram entre si ($P>0,05$). A presença da irrigação só não influenciou ($P<0,05$), aumentando a DIVMS, a gramínea Marandu. Na época das águas, ficou claro a superioridade das *Braquiaria* sobre as *Cynodon* ($P<0,05$). Nessa época, a única gramínea que não respondeu negativamente ($P<0,05$) à irrigação foi a Coast-cross.

TABELA 29 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), de acordo com a época (seca e águas) e irrigação (presença ou ausência) para gramíneas do gênero *Cynodon* e *Brachiaria*.

TABLE 29 - Means and respective standard deviations for *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), according to season (dry and rainy) and irrigation (with or without) for *Cynodon* and *Brachiaria* grasses.

Espécie Forrageira Grasses	Época Season			
	Seca Dry		Águas Rainy	
	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With irrigation	Não irrigado Without irrigation	Irrigado With irrigation
CC	47,435±0,454Ab	50,232±0,454Aa	52,413±0,334Ba	52,024±0,334Ba
FLO	44,471±0,454Bb	49,003±0,454Aa	49,524±0,334Ca	47,741±0,334Cb
BR2	47,671±0,454Aa	49,051±0,561Aa	54,705±0,334Aa	53,051±0,334Ab
BR1	46,597±0,489Ab	50,136±0,590Aa	54,067±0,334Aa	52,695±0,334ABb

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P>0,05$) by Tukey test.

Comparações entre medias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

CC: *Cynodon dactylon* (Coast-cross)

BR2: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

FLO: *Cynodon nlemfuensis* (Florona)

BR1: *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

Para níveis de adubação x irrigação ocorreu efeito ($P<0,05$) somente na época da seca (Tabela 30). Nessa Tabela, observa-se o efeito positivo da presença da adubação sobre a DIVMS, com os melhores resultados sendo pertencentes aos níveis de 300 kg de N/ha. Também fica claro o efeito positivo ($P<0,05$) da irrigação na época da seca, porém, negativo ($P<0,05$) na época das águas, em que somente o nível de 300 kg de N/ha não teve queda na DIVMS ($P>0,05$).

De modo geral, o gênero *Brachiaria* apresentou maiores valores de DIVMS do que as *Cynodon*. Isso se deve ao fato de mostrarem-se gramíneas menos fibrosas, confirmado nos menores resultados de FDN e nas maiores relações folha/colmo. Na maioria das vezes, o aumento nos níveis de N originou maiores valores de DIVMS. Essa relação é explicada, pois maiores níveis de N levará a maiores produções, principalmente de material menos fibroso, levando a aumentos na DIVMS. Observou-se também que em praticamente todos os casos, a presença da irrigação propiciou

condições para a planta aumentar a DIVMS, mas, somente na época da seca. Está claro que a maior presença de água leva a maiores produções, além de que a água carrega com mais facilidade os nutrientes. Em ambos os casos, o incremento na produção levará a maiores valores de DIVMS pela diminuição do material fibroso. Entretanto, nas águas, a irrigação teve um efeito contrário para as *Brachiaria* e Florona, que tiveram suas DIVMS diminuídas ($P < 0,05$).

TABELA 30 – Médias (%) e respectivos erros-padrão para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), de acordo com a irrigação (presença ou ausência) e nível de adubação (100, 200 e 300 kg de N/ha), na época da seca e das águas.

TABLE 30 - Means and respective standard deviations for *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), according to irrigation (with or without) and fertilization level (100, 200 and 300 kg N/ha), in dry and rainy seasons.

Nível de adubação <i>Fertilization level</i>	Época <i>Season</i>			
	Seca <i>Dry</i>		Águas <i>Rainy</i>	
	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>	Não irrigado <i>Without irrigation</i>	Irrigado <i>With irrigation</i>
100	44,422±0,393Cb	49,852±0,482Aba	52,527±0,290Ba	50,963±0,290Bb
200	46,250±0,393Bb	48,074±0,416Ba	52,086±0,290Ba	50,491±0,290Bb
300	48,958±0,416Ab	50,890±0,441Aa	53,418±0,290Aa	52,679±0,290Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Means followed by the same letter, capital in columns and small in rows, do not differ ($P > 0.05$) by Tukey test.

Comparações entre médias são feitas apenas dentro de cada época.

Comparisons among means are done just for each season.

Os valores de DIVMS encontrados para Florona, Coast-cross e Marandu foram inferiores aos encontrados por Soares Filho et al. (2002), independente da época. Resultados esses confirmados por Porto (2005), que trabalhando com o capim Marandu encontrou valor de 57% para DIVMS em seu experimento.

Ruggieri et al. (1995) confirmam o fato do aumento dos níveis de adubação aumentar a DIVMS, diferentemente do que observaram Belesky et al. (1991) e Cecato et al. (2001), os quais não observaram o efeito da adubação sobre a DIVMS trabalhando

com o capim-Bermuda em quatro níveis de nitrogênio (60, 120, 240 e 360 kg de nitrogênio/ha), e com cinco cultivares do gênero *Cynodon* (dentre os quais o Coast-cross).

Considerando o capim Marandu, Gerdes et al. (2000) encontraram valores superiores de DIVMS do que no presente trabalho.

Alvim et al. (2003), trabalhando com a gramínea Florona em nível de adubação semelhante ao do presente experimento, encontraram resultados bem superiores, tanto para a época das águas (59,9% contra 50,22%) como para a época da seca (56,2% contra 48,06%).

Conclusões

Nas condições deste experimento constatou-se que:

- 1) o capim Xaraés apresentou maiores produções de matéria seca em qualquer comparação;
- 2) a relação folha:colmo dos capins do gênero *Brachiaria* (Marandu e Xaraés) foram superiores as gramíneas do gênero *Cynodon* (Coast-cross e Florona);
- 3) o gênero *Cynodon* apresentou uma maior densidade populacional de perfilhos que o gênero *Brachiaria*, com uma superioridade da Florona sobre a Coast-cross;
- 4) da mesma forma, o gênero *Cynodon* apresentou maiores teores de proteína bruta que o gênero *Brachiaria*, além de que responderam melhor a adubação;
- 5) os teores de fibra em detergente neutro foram menores para o gênero *Brachiaria*, e em especial a cultivar Marandu;
- 6) o capim Xaraés revelou os piores valores para fibra em detergente neutro, destacando-se das demais gramíneas;
- 7) as gramíneas Coast-cross e Marandu apresentaram as maiores digestibilidades *in vitro* de matéria seca;
- 8) todas gramíneas responderam bem ao aumento dos níveis de nitrogênio;
- 9) a irrigação foi muito benéfica na época da seca, entretanto não exerceu efeito na época das águas, sendo inclusive prejudicial principalmente às *Brachiaria*, as quais se mostraram sensíveis ao enxarcamento.

Literatura Citada

ALVIM, M.J.; RESENDE, H.; BOTREL, M.A. Efeito da frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do “Coast-cross”. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p.45-55, 1996.

ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A.; MARTINS, C.E. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.833-840, 1998.

ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; VERNEQUE, R.S. et al. Resposta do Tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.09, p.1875-1882, 2000.

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**, v.32, n.1, p.47-54, 2003.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. Vol. I. 15th ed., Arlington, Virginia, USA, p.1117, 1990.

BELESKY, D.P.; PERRY, D.H.; WINDHAM, W.R.; et al. Productivity and quality of Bermudagrass in a cool temperature environment. **Agronomy Journal**, v.83, n.5, p.810-813, 1991.

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

CECATO, U.; SANTOS, G.T.; MACHADO, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.781-788, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. **Novidades em forrageiras para a pecuária em regiões tropicais**. In: Seminário de Pasturas y Suplementacion Estratégica em Ganado Bovino. IICA – Universidad Nacional de Asuncion – Facultad de Ciências Veterinárias, p.12, 2002.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de Características de Valor Nutritivo das Gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas Estações do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.955-963, 2000.

GONÇALVES, A.C. **Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2002. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; JÚNIOR, D.N. et al. Características Morfogênicas e Estruturais do Capim-Xaraés Submetidos à Adubação Nitrogenada e Desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

MATTOS, J.L.S.; GOMIDE, J.A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C.A. Crescimento de Espécies do Gênero *Brachiaria* sob Déficit Hídrico e Alagamento a Campo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, p.755-764, 2005a.

MATTOS, J.L.S.; GOMIDE, J.A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C.A. Crescimento de Espécies do Gênero *Brachiaria* sob Alagamento em Casa de Vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, p.765-773, 2005b.

MISLEVY, P. **Florona stargrass**. Gainesville: University of Florida, p.13, 1989 (Circular s.362).

PINHEIRO, V.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim-tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. Piracicaba, Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', p.85, 2002.

PORTO, P.P. **Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens tropicais manejadas em lotação intermitente**. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal), Maringá, UEM, 2005. Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos.

RUGGIERI, A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Efeito de Níveis de Nitrogênio e Regimes de Corte na Distribuição, na Composição Bromatológica e na Digestibilidade *In Vitro* da Matéria Seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.24, n.01, p.20-30, 1995.

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

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua**. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2004. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

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

SOUZA, D.M. **Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a produção de , matéria seca e qualidade da forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistema de Produção Animal) Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003. Orientador: Prof. Dr. Olair José Isepron.

TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two stages technique for the “in vitro” digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.1, p.104-111, 1963.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; CALIXTO, S. Selecting new *Brachiaria* for Brazilian pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba, SP: FEALQ, v.19, p.ID#13-14, 2001.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods.** A Laboratory Manual of Animal Science 613. Cornell University, 1985.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Ithaca Comstock Publ. Assoc. p.476, 1994.