

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE *Cynodon*  
NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO, NA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ**

**GYNNA SILVA AZAR**

Engenheira Agrônoma

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal de Interesse Econômico.

Teresina  
Estado do Piauí – Brasil  
Fevereiro – 2007

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE *Cynodon*  
NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO, NA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ**

**GYNNA SILVA AZAR**

Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dra. Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal de Interesse Econômico.

Teresina  
Estado do Piauí – Brasil  
Fevereiro – 2007

A992a

Azar, Gynna Silva

Avaliação de cultivares de *Cynodon* nos períodos seco e chuvoso, na região norte do Piauí / Gynna Silva Azar. Teresina, 2007.

48 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí. 2007.

1. Pastagem. 2. Forragem 3. Capim *Cynodon*. 4. Matéria seca. 5. Proteína bruta. 6. Cálcio e fósforo. I. Título

CDD.631.8

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE *Cynodon*  
NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO, NA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ**

GYNNA SILVA AZAR

Dissertação aprovada em: 26/02/2007

---

Dra. Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento / CNPMN  
Orientadora

---

Prof. Dr. Romero Francisco Vieira Carneiro (Titular) UFPI-Bom Jesus  
Examinador interno

---

Prof. Dr. Fabiano Cavalcante de Carvalho (Titular)/UVA  
Examinador externo

*Dedico tudo que consegui na minha vida aos meus pais Luiz Sabry Azar e Conceição de Maria da Silva Azar.*

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Piauí por minha formação profissional.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa Meio-Norte (CNPMMN), por viabilizar esta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e seus professores, pela lição de vida e principalmente à Profa. Maria Elizabete de Oliveira.

À Profa. Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento, pelo meu aprendizado, pela sua compreensão e principalmente por este trabalho realizado que me mostrou o caminho que quero seguir.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos.

Ao Luís Gomes da Silva, secretário do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal, pela sua competência e colaboração sempre que necessário.

Aos colegas do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal: Carolina, Flávia, Bruno, Manoel, Márcia, Marlucia, Sérgio, Josino, Sampaio, Veralene, Francisco Chagas, Clautina, Antonio Augusto e Leopoldina pela convivência durante o curso, e em especial aos amigos do clero Eline, Eduardo, Fernanda, Mário e Alessandra, pelas alegrias, dificuldades, farras e principalmente companheirismo e amizade que foram construídos ao longo dessa jornada e com certeza continuará fazendo parte da minha vida.

Ao meu primo-sobrinho Ricardo Sabry Azar pelas alegrias e amor dedicados a mim.

A minha tia Zeila Sabry Azar, por ter me recebido com braços abertos e principalmente pelo apoio, carinho, compreensão e amor.

Aos meus amados pais Luiz Sabry Azar e Conceição de Maria da Silva Azar por terem me ensinado a viver...

*A todos muito obrigado!*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	04
2.1 Origem e introdução do <i>Cynodon</i> no Brasil .....	04
2.2 Caracterização das forrageiras do gênero <i>Cynodon</i> .....	05
2.2.1 <i>Cynodon dactylon</i> ou capim bermuda .....	05
2.2.2 <i>Cynodon nlemfuensis</i> ou capim estrela .....	06
2.3 Manejo de uma Pastagem de <i>Cynodon</i> .....	07
2.4 Relação Caule/Lâmina Foliar .....	09
2.5 Relação Material Vivo/Material Morto .....	11
2.6 Presença de minerais em forrageiras de <i>Cynodon</i> .....	12
<b>3. CAPÍTULO 1</b> .....	<b>14</b>
Resumo .....	14
Abstract .....	15
Introdução .....	16
Material e Métodos .....	17
Resultados e Discussão .....	19
Conclusões .....	27
Referências Bibliográficas .....	28

<b>4. CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>30</b>
Resumo .....	30
Abstract.....	31
Introdução .....	32
Material e Métodos .....	33
Resultados e Discussão .....	34
Conclusões .....	39
Referências Bibliográficas .....	40
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO 1:

		<b>Páginas</b>
<b>Tabela 1</b>	Temperatura média (TM), precipitação pluviométrica total (PPT), e umidade relativa média do ar (UR), referentes aos meses de janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro e novembro de 2001, para o Município de Teresina, Piauí.....	<b>18</b>
<b>Tabela 2</b>	Produção de matéria seca (t/ha) de oito cultivares de <i>Cynodon</i> nos meses das chuvas e da seca.....	<b>20</b>
<b>Tabela 3</b>	Produção total e média por corte de matéria seca (t/ha) de oito cultivares de <i>Cynodon</i> nos períodos chuvoso e seco.....	<b>21</b>
<b>Tabela 4</b>	Produção (t de MS/ha) no caule e na lâmina foliar e relação caule/lâmina foliar de oito cultivares de <i>Cynodon</i> nos períodos chuvoso e seco.....	<b>23</b>
<b>Tabela 5</b>	Porcentagem de material morto e vivo de oito cultivares de <i>Cynodon</i> nos períodos chuvoso e seco.....	<b>26</b>

### CAPITULO 2:

		<b>Páginas</b>
<b>Tabela 1</b>	Porcentagem média de proteína bruta na lâmina foliar e planta inteira de oito cultivares de <i>Cynodon</i> .....	<b>35</b>
<b>Tabela 2</b>	Porcentagem média de cálcio nos caules, lâminas foliares e plantas inteiras de oito cultivares de <i>Cynodon</i> .....	<b>37</b>
<b>Tabela 3</b>	Porcentagem média de fósforo nos caules, lâminas foliares e plantas inteiras de oito cultivares de <i>Cynodon</i> .....	<b>38</b>

**LISTA DE ABREVIATURAS**

**°C** – Graus Celsius

**cmol** – Centímol

**dm<sup>3</sup>** – Decímetro cúbico

**g** – Gramas

**GMD** – Ganho médio diário

**h** – Hora

**ha** – Hectare

**kg** – Quilograma

**m** – Metro

**m<sup>2</sup>** – Metro quadrado

**mg** – Miligrama

**mm** – Milímetro

**Ca** – Cálcio

**MS** – Matéria seca

**P** – Fósforo

**PB** – Proteína bruta

**PV** – Peso vivo

**PPT** – Precipitação pluviométrica total

**t** – Tonelada

**TM** – Temperatura média

**UR** – Umidade relativa do ar

## AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE *Cynodon* NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO, NA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ

Autora: GYNNA SILVA AZAR  
Orientadora: PROFA. DRA. MARIA DO PERPÉTUO SOCORRO  
CORTEZ BONA DO NASCIMENTO

**RESUMO:** Foram realizados dois ensaios onde no primeiro se avaliou a produção de matéria seca e a composição morfológica e de oito cultivares de *Cynodon*, em dois períodos do ano, e no segundo as percentagens de proteína bruta, cálcio e fósforo presentes em oito cultivares de *Cynodon* considerando as partes da planta (caule e lâmina foliar) e planta inteira. Ambos os experimentos foram realizados em 2001, no Campo Experimental da Embrapa Meio Norte no Município de Teresina-PI. Foram avaliados oito cultivares de *Cynodon*, sendo: *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie (capim gramão), procedente da Embrapa Caprinos e *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vanderyst (capim estrela africana), *C. dactylon* cv. Florakirk., *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68, e *C. spp.* cv. Tifton-85, procedentes da Embrapa Gado de Leite. No primeiro experimento as avaliações foram feitas em janeiro, fevereiro e março (período chuvoso) e setembro, outubro e novembro (período seco). No segundo as avaliações foram feitas em janeiro e novembro. Em ambos, os cortes foram feitos a cada 30 dias no período da manhã, à altura de 10-15 cm. Foram aplicadas após os cortes adubações nitrogenadas (100 kg de N/ha/ano). No período seco a área recebeu irrigação por baixa pressão. Nos dois ensaios o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com quatro repetições sendo com parcelas subdivididas no tempo para o primeiro e em arranjo fatorial combinando cultivares e partes da planta para o segundo. Houve interação mês x cultivar para produção de matéria seca em todos os meses. Florakirk superou todos os outros cultivares na produção total. A relação caule/lâmina foliar e a porcentagem de material morto foram superiores no período chuvoso, enquanto o material vivo foi maior no período seco. Tifton-85 e Florakirk destacaram-se em termos de produtividade de matéria seca, produção de material verde e qualidade de forragem desejável. Não houve interação entre as partes analisadas x cultivares para proteína bruta sendo que maiores teores foram observados nas lâminas foliares. Considerando cálcio e fósforo, ocorreu interação entre cultivares e partes analisadas, mas na maioria dos cultivares a lâmina foliar apresentou maior conteúdo do que o caule e planta inteira.

**PALAVRAS-CHAVE:** cálcio, fósforo, matéria seca, produtividade, proteína bruta

## EVALUATION OF CULTIVARS OF THE *Cynodon* IN THE PERIODS DRY AND RAINY, IN NORTH OF THE PIAUÍ

Author: GYNNA SILVA AZAR

Adviser: PROFA. DRA. MARIA DO PERPÉTUO SOCORRO  
CORTEZ BONA DO NASCIMENTO

**ABSTRACT:** Two experiments were did when the first was evaluated dry matter production and morphologic composition in eight *Cynodon* cultivars in two periods of year, and the second was evaluated the percentage of crude protein, calcium and phosforum comparing the parts of the plant (culm and leaf blade) and whole plant of the eight *Cynodon* cultivars. The two experiments carried in 2001, in the Embrapa Meio Norte Experimental Area in Teresina-PI. Eight cultivars of *Cynodon* were evaluated, : *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie, *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela Africana, *C. dactylon* cv. Florakirk., *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68 and *C. spp.* cv. Tifton-85. In the first experiment the evaluation was done during January, February and March (rainy season) and September, October and November (dry season). In the second the evaluation took place in January and October. In the two experiments the cuts happened in each 30 days in the morning period at the height of 10-15 cm. Following the cuts nitrogen fertilization (100 kg of N/ha/year) was applied. In the dry season the area received low pressure irrigation. The completely randomized experimental design with four repetitions but the first used in split plot, and following a repeated measure and the arrangement and in second used in factored arrangement when the factors were cultivar and part analyzed.. For dry matter production interaction month x cultivar occurred in every month. Florakirk shows higher total yield then others cultivars. The culm/leaf blade ratio percentage of dead material were higher in rainy season, while the live material was higher in dry season. Tifton-85 and Florakirk showed superior dry matter, green material yield and desirable forage quality. There was not interaction between parts analyzed and cultivars for crude protein higher protein being observed in the leaf blade. Regarding calcium and phosphorus, interaction occurred between cultivars and part analyzed, but in most of cultivars the leaf blades presents higher content then culm and whole plant.

**KEY-WORD:** calcium, phosforum, dry matter, productivity, crude protein

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino nacional é mantido, na sua maioria, em áreas com solos de baixa fertilidade, sujeitas à estacionalidade climática, com reflexos na qualidade e quantidade da forragem produzida. No Nordeste, a instabilidade climática, caracterizada pela deficiente distribuição espacial e temporal das chuvas, acentua a estacionalidade e a quantidade da forragem produzida. Com a precipitação pluvial média que ocorre na maior parte da região, a produção de forragem se resume a um período máximo de quatro meses durante o ano (RODRIGUES et al., 2005).

O Estado do Piauí apresenta dois períodos bem definidos: um chuvoso e outro seco, ocorrendo três regimes pluviométricos: a) região sul, de novembro a março; b) região central, de dezembro a abril e c) região norte, de janeiro a maio. Nesses períodos as chuvas são superiores a 1000 mm em, aproximadamente, 48% do território piauiense (MEDEIROS, 1996). Entretanto, para o restante dos meses ocorre redução significativa nas cotas pluviométricas, destacando-se agosto e setembro como os mais críticos.

As potencialidades forrageiras de uma espécie podem variar de uma região para outra, em função das diferenças que ocorrem nas condições edafoclimáticas (BOTREL et al., 1998). Por isso, é de extrema importância que antes de se introduzir nas propriedades rurais uma espécie pouco conhecida, ela seja avaliada pela pesquisa, para que se possa conhecer melhor a sua adaptação e, conseqüentemente, o seu potencial forrageiro na região (ALVIM et al., 2003).

A avaliação local de plantas forrageiras, visando à seleção de espécies para uma determinada área ou condição, é fundamental, pois produtividade e valor nutritivo de um pasto dependem muito do manejo adotado, sofrendo grande influência das condições ambientais (RODRIGUES et al., 2005).

O valor nutritivo de uma forragem é caracterizado pela sua composição química, digestibilidade e natureza dos produtos digestíveis enquanto a qualidade da forragem envolve uma avaliação integrada de seu valor nutritivo e do nível de consumo de matéria seca pelo animal (CROWDER e CHHEDA, 1982). Assim, seu baixo valor nutritivo é determinado pelo reduzido teor de proteína bruta e mineral, pelo alto conteúdo de fibra e pela baixa digestibilidade (EUCLIDES, 1995).

Nos últimos anos as plantas do gênero *Cynodon* despertaram grande interesse e ganharam popularidade devido à sua facilidade de cultivo, alta produção de forragem (20 a 25 t MS.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>) de bom valor nutritivo (11 a 13% de proteína bruta e 58 a 65% de digestibilidade) (PEDREIRA, 1996). Apresentam também alta taxa de crescimento, resistência ao pastejo e elevada capacidade de suporte (LIMA e VILELA, 2005). Misley e Pate (1996) destacam ainda como vantagem o rápido estabelecimento, ressaltando, porém, que a digestibilidade varia entre os cultivares.

Geralmente os animais em pastejo selecionam uma dieta contendo proporções mais elevadas de folhas e tecido vivo e menores proporções de caules e tecido senescente, quando comparada às proporções existentes no pasto (HODGSON, 1990).

A biomassa de lâminas foliares está diretamente relacionada com o valor nutritivo do pasto (MINSON, 1990), enquanto o caule, como tecido de sustentação, tem maior teor de fibras. A massa foliar também está relacionada com o tempo de pastejo e o número de bocados. Trevisan et al. (2004) observaram que para otimizar o consumo de forragem os bovinos aumentaram o número de bocados quando diminuiu a biomassa de lâminas foliares. A facilidade de acesso às folhas e a elevada relação lâmina foliar/caule são, dentre outros fatores, determinantes da preferência dos herbívoros por uma dada forrageira (TREVISAN et al., 2003).

Em um pasto, a presença de material verde indica tecido novo, de maior valor nutritivo, significando do ponto de vista fisiológico o vigor de rebrota, e o potencial para a realização de fotossíntese. O material seco indica partes mortas ou senescentes, representando a porção com menor valor nutritivo e baixa palatabilidade. A relação entre material vivo/material morto, além de ser influenciada pelo manejo da pastagem, é decorrente do potencial genético das plantas e do grau em que as condições ambientais favorecem o crescimento.

A predominância de hastes e material morto no resíduo de um pasto pode indicar grande seletividade por parte dos animais e um baixo índice de utilização da forragem (CARNEVALLI e SILVA 1999). Conforme Fagundes et al. (1999), os pastos de *Cynodon* spp., apresentam cerca de 60% de material vivo e 40 % de material morto, sendo que para intensidades de pastejo mais leves estes valores são próximos de 50%.

Os níveis dos minerais na planta forrageira dependem basicamente da espécie vegetal, das condições edafo-climáticas e do estágio de maturidade da planta. Dependendo do nutriente, o teor pode aumentar, diminuir ou permanecer constante à medida que a planta atinge a maturidade (UNDERWOOD, 1971, apud VIEIRA 1999).

A escolha da gramínea forrageira, para formação de um pasto, deve ser bastante criteriosa, visando maior produtividade de matéria seca e conteúdo de proteína bruta, com equilíbrio estacional e aceitabilidade pelos animais (GERDES et al., 2000). Entretanto, é de suma importância avaliar a quantidade e qualidade dos minerais presentes nas forrageiras, pois são elas as fontes principais dos macro e microminerais exigidos pelos animais.

No mundo tropical, o gênero *Cynodon* está sendo reconhecido como recurso forrageiro valioso e de grande versatilidade para uma vasta gama de empreendimentos pecuários, porém, não se pode dispensar avaliações técnicas criteriosas e regionais conforme Corsi e Martha Júnior (1998).

Avaliou-se a produção de matéria seca e a composição morfológica bem como os teores de proteína bruta, cálcio e fósforo presentes em oito cultivares de *Cynodon* considerando as partes da planta (caule, lâmina foliar e planta inteira) em dois períodos do ano, em Teresina, PI. Os resultados foram divididos em dois trabalhos científicos, que estão sendo encaminhados à Revista Sociedade Nordestina de Produção Animal, de acordo com as suas normas com vistas à publicação.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Origem e introdução do *Cynodon* no Brasil

O gênero *Cynodon* é o mais amplamente distribuído da tribo *Chorideae*, que engloba oito espécies divididas em quatro grupos: a) sul da Ásia e Oceano Índico-sul das Ilhas do Pacífico: *Cynodon arcuatus* e *Cynodon barberi*; b) leste da África: *Cynodon plectostachyus*, *Cynodon aethiopicus* e *Cynodon nlemfuensis*; c) sul da África: *Cynodon incompletus* e *Cynodon transvalensis*; d) cosmopolita com variedades endêmicas: *Cynodon dactylon* (EVANGELISTA e ROCHA, 2004). Porém, as principais cultivares de *Cynodon* em uso, como Tifton-85 e Tifton-68 são originárias de programas de melhoramento genético realizados nas Universidades da Geórgia e da Flórida, nos Estados Unidos (VILELA e ALVIM, 1998).

Os materiais de *Cynodon* dividem-se em dois grupos: as “gramas” ou “bermudas” e as “estrelas”, sendo que as plantas do primeiro grupo apresentam rizomas e estolões, enquanto as do segundo possuem apenas estolões. As duas estruturas constituem tipos de caules modificados e conferem características especiais às plantas, como por exemplo, maior resistência ao pastejo (NASCIMENTO et al., 2002).

Segundo Vilela e Alvim (1998), o gênero *Cynodon*, tradicionalmente conhecido como grama ou bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e estrela (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst e *Cynodon aethiopicus*, Clayton et Harlan) é considerado bem adaptado às regiões tropicais e subtropicais. As gramas ou bermudas são bem adaptadas e resistentes aos invernos

moderadamente frios, enquanto as estrelas, por não terem rizomas, são menos resistentes, ainda que bem adaptadas a essas condições.

## **2.2 Caracterização das forrageiras do gênero *Cynodon***

### **2.2.1 *Cynodon dactylon* ou capim-bermuda**

O capim-gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), variedade Aridus, cultivar Callie, é gramínea que apresenta excelentes qualidades para formação de pastos cultivados e enriquecimento de pastos nativos. Apresenta porte médio, alcançando até 1 m de altura, estolonífera e rizomatoza com produção variando de 4 a 12 t/ha/ano, em áreas sem e com adubação respectivamente, no Nordeste brasileiro (SOUSA et al., 1998).

O cultivar Coastcross (*C. dactylon* (L.) Pers) é um híbrido obtido do cruzamento do cultivar Coastal e uma introdução de bermuda, de alta digestibilidade, pouco tolerante ao frio, proveniente do Quênia. No desempenho comparativo com algumas bermudas, o Coastcross superou em produtividade, qualidade e desempenho animal (BURTON, 1988). Este cultivar não cobre rapidamente o solo, mesmo tendo estolões vigorosos, deixando-o susceptível à invasão por outras espécies ou mesmo por bermuda comum. Possui colmos finos e boa relação folha/colmo; entretanto, essa relação se modifica conforme o manejo. Quando adubado e irrigado adequadamente, produz grande quantidade de forragem de boa qualidade, com boa distribuição ao longo do ano. As folhas são macias, apresentando verde menos intenso do que aquele das estrelas. Essa forrageira é muito indicada para pastejo e também para fenação, já que desidrata com facilidade (VILELA e ALVIM, 1996).

O cultivar Florakirk (*C. dactylon* cv. Florakirk) é um híbrido F<sub>1</sub> entre Tifton-44 e Callie avaliada na Flórida a partir de 1978, e lançada comercialmente em 1995 (VILELA, RESENDE e LIMA, 2005). Possui características de caule fino, persistência, boa produção, boa qualidade e relativa resistência ao frio (MISLEVY et al., 1995). Outro ponto positivo desse cultivar é a sua adequação para fenação, em função da boa relação folha/colmo, espessura e maciez da folha (VILELA e ALVIM, 1998).

O capim Tifton-85 (*Cynodon spp*) é também perene e tem sua origem na Coastal Plain Experiment Station (USDA-University of Geórgia), localizada em Tifton, sul do estado norte-americano da Geórgia, sendo o melhor híbrido F<sub>1</sub> entre uma introdução sul-africana (PI290884) e a Tifton-68. Desenvolve-se bem em regiões tropicais e subtropicais, apresentando alta

produtividade e alta digestibilidade (EVANGELISTA e ROCHA, 2004). Este cultivar é tido como o melhor híbrido obtido, até o momento, no programa de melhoramento da Universidade da Geórgia, por ser uma gramínea estolonífera e rizomatosa, o que a torna resistente ao frio e à seca, apresenta melhor relação folha/colmo, possui porte alto, com colmos grandes, folhas largas e de cor mais escura do que as folhas das outras bermudas híbridas o que lhe confere melhor qualidade, sendo também indicada para fenação (BURTON et al., 1993).

Tifton-85 destacou-se nos Estados Unidos e posteriormente no Brasil por sua alta produção de matéria seca e teor de proteína bruta, chegando a produzir 14 t/ha/ano de MS e 15,2% PB em experimentos de corte (ALVIM et al., 1997). Fagundes (1999) ressalta as altas taxas de acúmulo de forragem e Carnevalli et al. (2001), o valor nutritivo, digestibilidade, desempenho animal e capacidade de suporte dessa forrageira.

A introdução do Tifton-85 vem ocorrendo no estado do Piauí associada à adoção de sistemas de produção de ovinos, utilizado tanto para produção de feno como para pastejo rotacionado (PARENTE et al., 2000).

### **2.2.2 *Cynodon nlemfuensis* ou capim-estrela**

Estrela africana, *Cynodon nlemfuensis*, é originária do Leste e Centro Oeste da África, apesar de algumas vezes ser erroneamente citada como *C. plectostachyus*, atualmente cultivada nos países de clima tropical e subtropical de todo o mundo (NASCIMENTO e RENVOIZE, 2001). Ainda segundo esses autores, o cultivar apresenta tolerância a períodos não muito prolongados de inundação e encharcamento, porém desenvolve-se melhor em solos úmidos, bem drenados e férteis.

O cultivar Florico (*C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico) procedente do Quênia, foi introduzida em Porto Rico em 1957, daí para a Flórida em 1972, onde foi introduzido por Mislevy et al. (1993).

O Florico é perene, de estação quente, estolonífero, apresenta colmos eretos e não possui rizomas, tem cor verde-escura, é pubescente e de alta produtividade, adaptado a muitos solos tropicais. Responde bem a altos níveis de adubação e um programa adequado de fertilização deve ser seguido para obtenção da máxima resposta da cultivar (MISLEVY et al., 1989a).

Florona (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, var. *nlemfuensis* “Florona”) é um capim-estrela de estabelecimento rápido, também por via vegetativa. Comparado ao cultivar Florico, sua

produção de matéria seca é maior, porém, sua digestibilidade é menor (MISLEVY, 1989b), apresentando maior persistência (VILELA et al., 2005). Segundo Pedreira (1996), Florona é um cultivar utilizado no Sul da Flórida, principalmente por sua adaptação às condições de temperaturas mais baixas.

O Tifton-68 (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) é uma gramínea forrageira tropical obtida a partir de melhoramento genético realizado com o gênero *Cynodon* nas universidades da Geórgia e da Flórida, nos Estados Unidos (HILL et al., 1996; MISLEVY e PATE, 1996). Segundo Mickenhagen (1994) e Pedreira (1996), essa gramínea é considerada como boa opção para produção de elevada quantidade de forragem de boa qualidade. Hill et al. (1996) afirmam que o Tifton-68 proporciona forragem com digestibilidade elevada.

O cultivar Tifton-68 foi registrado e liberado em 1984; é um capim perene, com hastes grossas, sem rizomas, mas com estolões muito robustos com pigmentação roxa pronunciada, folhas largas, mais pilosas e mais compridas do que os demais cultivares selecionados. Multiplica-se por meio de mudas enraizadas ou estolões. Bem manejado e em regiões tropicais e subtropicais apresenta alta produtividade e alta aceitabilidade pelos animais (EVANGELISTA e ROCHA, 2004).

### **2.3 Manejo de uma pastagem de *Cynodon***

Os ecossistemas de pastagens são bastante complexos, e possuem uma série de componentes bióticos e abióticos que interagem entre si de diferentes maneiras. Assim, para a devida compreensão e entendimento das respostas de plantas forrageiras em pastejo, torna-se essencial e crítico que parâmetros relacionados com a sua biologia e ecologia sejam avaliados e considerados quando do estabelecimento de estratégias de uso dos pastos como recurso produtivo (SILVA e PEDREIRA, 1997).

Segundo Parsons (1988), o manejo da pastagem é, na sua essência, o compromisso entre a necessidade de manter área foliar para fotossíntese e a de colher grandes quantidades de tecidos vegetais de alta qualidade, particularmente folhas, antes que estas venham a senescer e se decompor.

A avaliação local de plantas forrageiras visando à seleção de espécies é fundamental, principalmente ao se considerar que a produtividade e o valor nutritivo de um pasto dependem muito do manejo adotado, sofrendo grande influência das condições ambientais (RODRIGUES et al., 2005).

Resultados de pesquisa têm demonstrado que a produção de forragem aumenta linearmente com o aumento de nitrogênio, entretanto, a eficiência da absorção de nitrogênio (N) pela planta, em níveis mais elevados, é dependente do teor de água no solo, proveniente da irrigação ou das chuvas (MARCELINO et al., 2001). Além da necessidade da planta ser adaptada às condições climáticas da região, o seu potencial forrageiro é maximizado quando a fertilidade do solo atende as suas exigências (ALVIM et al., 2003).

Dessa forma, Vilela e Alvim (1998) chamam a atenção sobre o manejo do grupo *Cynodon*, pois quando se fazem adubação e irrigação adequadamente, esse grupo produz grande quantidade de forragem de boa qualidade, com boa distribuição ao longo do ano.

De acordo com Paciullo et al. (2005), conhecimentos básicos sobre a resposta ecofisiológica e sobre as variáveis morfogênicas que determinam o acúmulo e morte dos tecidos da planta, em diferentes estações do ano, podem auxiliar na recomendação do manejo mais apropriado do pasto.

Conforme Pedreira et al. (1998), as espécies de *Cynodon* são adaptadas a vários tipos de solo, quanto às propriedades físicas, desde que não compactados ou muito arenosos, porém, são exigentes quanto à fertilidade, principalmente em sistemas intensivos de exploração.

O gênero *Cynodon* deve ser cultivado em área bem drenada, pois é sensível ao encharcamento prolongado. Dado o nível de exigência das plantas e as características dos solos, geralmente faz-se necessária a aplicação de corretivos e fertilizantes dentre outras práticas, visando o sucesso do estabelecimento e produtividade do pasto (LIMA e VILELA, 2005).

Ainda de acordo com Lima e Vilela (2005), o desempenho animal em uma pastagem de *Cynodon* poderá ser satisfatório e semelhante em qualquer sistema de pastejo, tanto sob lotação contínua como rotacionada, se houver igual quantidade e qualidade de forragem disponível. Assim, o mais importante é o consumo de forragem com elevado valor nutritivo, que está relacionado com a disponibilidade de forragem, proporção de folhas no pasto e digestibilidade, fatores que, por sua vez dependem da intensidade de consumo de forragem.

Derez et al. (2002) concluíram que, para se obter produção de 12 a 14 kg de leite/vaca/dia, com taxa de lotação de 5 a 6 vacas/ha, é necessário que cada vaca tenha disponibilidade diária de capim de 80 a 100 kg de matéria verde ou de 15 a 18 kg de MS. A disponibilidade excessiva de pasto, ou seja, o subpastejo pode resultar em menores produções, em decorrência do acúmulo de fibra detergente neutro e da ligeira queda no teor de proteína da forrageira. A pressão excessiva de pastejo (superpastejo) provoca o aparecimento de plantas invasoras no sistema, situação de pastagem degradada e conseqüentemente, baixa produtividade

animal. O ideal é manter oferta de forragem acima de 4.000 kg de MS/ha ou, no mínimo, 40 kg de MS disponível por animal e resíduo pós-pastejo de 2.000 kg de MS/ha para garantir vigor a rebrota da pastagem após desfolha.

A altura do pastejo é importante para comprovar a quantidade de matéria seca ingerida pelo animal. As produções de matéria seca de Coastcross obtidas por Carnevalli et al. (2001), corresponderam a 20.630, 19.270, 17.720 e 17.680 kg/ha de MS para as alturas do pasto de 5, 10, 15 e 20 cm, respectivamente.

A frequência de uso também modifica tanto a produção quanto a qualidade da forragem. Alvim et al. (1998) observaram em *Cynodon* que cortes mais frequentes resultam em menor produção de matéria seca, porém de maior valor nutritivo do que cortes menos frequentes, que proporcionam produções mais elevadas, porém de qualidade inferior.

Segundo Lima e Vilela (2005), o manejo da pastagem de *Cynodon* deve visar à quantidade e à qualidade da forragem de forma equilibrada, utilizando a forrageira no estágio mais novo para que os animais consumam forragem com bom valor nutritivo, porém, sem comprometer o vigor de rebrota e conseqüentemente, a produtividade e a sustentabilidade do sistema.

## **2.4 Relação Caule/Lâmina Foliar**

Quanto menor a relação caule/lâmina foliar, maior o valor nutritivo da forrageira, pois as folhas constituem a fração da planta mais rica em proteína bruta, com menor teor de fibra e, conseqüentemente, mais digestiva, apresentando menor decréscimo no valor nutritivo com a maturidade (VAN SOEST, 1994; REGO, 2000).

A relação caule/lâmina foliar é uma variável de grande importância para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras (WILSON, 1982, apud BRÂNCIO et al., 2003), devido ao fato desta estar associada à facilidade com que os animais colhem a forragem preferida (folhas).

O caule tem as funções de sustentação no arranjo espacial da planta e translocação de assimilados para as folhas, sendo importante principalmente em condições favoráveis ao crescimento (FAGUNDES et al., 2006). Como tecido de sustentação, seu conteúdo em material fibroso é maior, sendo menos preponderante a sua função nutritiva.

A produtividade das gramíneas forrageiras decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, importante para a restauração da área foliar após o corte ou pastejo, o que garante a

perenidade dessas plantas (FAGUNDES et al., 2006). Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, uma vez que as folhas são essenciais para a fotossíntese, que é o ponto de partida para a formação de novos tecidos (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). As folhas são os órgãos das plantas forrageiras que apresentam menor decréscimo no valor nutritivo com a maturidade e apresentam maiores concentrações de nutrientes digestíveis na matéria seca (REGO, 2000).

Deve-se considerar que os teores de proteína bruta e a relação lâmina foliar/caule estão inversamente relacionados com o tempo de maturidade da planta forrageira (JOBIM et al., 2001). Vilela et al. (2005) constataram que a partir de 28 dias, à medida que a idade do capim avançava, diminuía a porcentagem de folhas e aumentava a de caules, reduzindo a porcentagem de proteína, tanto nas folhas quanto nos caules. Segundo Alvim et al. (1996) a relação caule/lâmina foliar é maior na época da seca variando de 0,76 a 1,42, enquanto que na chuva essa relação varia de 0,58 a 1,25, portanto menor.

A porcentagem e a densidade de lâmina foliar são os principais fatores que influenciam o consumo dos animais em pastejo (ALBERTO, 1997). O comportamento seletivo dos bovinos em pastejo orienta a escolha da dieta, baseando-se no componente lâmina foliar, rica em nitrogênio e carboidratos solúveis (PERUCHENA, 1999).

Pinto, Gomide e Maestri (1994), avaliando a produção de MS e a relação lâmina foliar/caule de gramíneas forrageiras tropicais, consideraram como limite crítico, relação F/C igual a 1,0 para determinar a idade do corte de 42 dias, para capim andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth.) e capim Guiné (*Panicum maximum* Jack.), e 28 dias, para o capim Setária (*Setaria anceps* Stapf ex Massey.). Com Tifton-85, Pinto et al. (2001), constataram que os colmos contribuíram, em média, com 67,2% da produção total, particularmente em épocas próximas ao final da estação de crescimento, indicando que uma porção representativa do potencial de produção de gramíneas tropicais é função da produção de tecidos de hastes.

Bortolo et al. (2001), em pastos de Coastcross sob diferentes níveis de resíduo de matéria seca, afirmaram que a quantidade de folhas dos resíduos não influenciam o teor de proteína bruta, contrariando Alvim et al. (1996) que observaram valores para proteína bruta variando de 12,8 a 17,9% nas relações caule/lâmina foliar de 0,77 a 0,625, respectivamente.

Os efeitos da idade das plantas de Coastcross sobre a relação caule/lâmina foliar e os teores de proteína e fibra dessas partes da planta revelaram que, a partir de 28 dias, à medida que a idade do capim avança, diminuiu a porcentagem de folhas e aumentou a de caules na base de MS, reduzindo a porcentagem de proteína e elevando o teor de fibra em detergente neutro, tanto

nas folhas quanto nos caules. Aos 28 dias de idade, o *Cynodon dactylon* cv. coastcross apresentou, na matéria seca, 70% de folhas e apenas 30% de caules, mas aos 100 dias essa relação se alterou (diminuiu). Sob pastejo, recomenda-se a entrada dos animais na área aos 28 dias de descanso; caso contrário, a forragem não apresentará qualidade para proporcionar boas produções de leite (VILELA et al., 2005).

## 2.5 Relação Material Vivo/Material Morto

A senescência foliar é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha. Ela pode ser acelerada por ação de fatores de meio, como competição por luz, água e nutrientes (OLIVEIRA et al., 2000).

À medida que os animais selecionam as partes mais palatáveis das plantas, em geral as folhas verdes, o pasto apresenta proporção crescente de material não preferido ou recusado, como colmos e material morto, ao longo do período de ocupação. Portanto, à medida que aumenta a pressão de pastejo, cresce a dificuldade para a seleção e diminui a ingestão de forragem (BRÂNCIO et al., 2003).

Conforme Cecato et al. (2001) o aumento no percentual de material morto na medida em que decresce a altura do pasto, pode estar associado à morte de perfilhos pela decapitação e pisoteio dos animais. O decréscimo da altura significa aumento da pressão de pastejo e maior consumo da fração de maior palatabilidade (folhas verdes), logicamente restando o material seco (de baixa palatabilidade).

Segundo Paciullo et al. (2005) a duração média de vida das folhas é o determinante do equilíbrio entre o fluxo de crescimento e o fluxo de senescência, recomendando o intervalo para corte de 25,3 dias em pastos de *Cynodon* para todas as estações. Gomide (2001) comenta que enquanto o processo de senescência e morte das folhas de mais baixo nível de inserção não se instala, o número de folhas vivas é igual ao número de folhas expandidas. Entretanto, em consequência da intensificação desse processo, o número de folhas vivas do perfilho torna-se progressivamente menor que o número de folhas expandidas, tendendo a estabilizar-se em torno de um valor constante.

Oliveira et al. (2000) sugeriram adoção de cortes de Tifton-85 (*Cynodon* spp.) a intervalos médios de 28 dias, com o objetivo de maximizar a eficiência de uso da forragem produzida, prevenindo maiores perdas por senescência ou morte de folhas.

Nascimento et al. (2002), observaram que aos 35 dias de idade, os cultivares de *Cynodon* não diferiram entre si quanto às porcentagens de material forrageiro vivo e morto, sendo que o primeiro variou em torno de 80%, o que indica a dominância de tecidos novos possuidores de melhor valor nutritivo, em todos os cultivares.

Brâncio et al. (2003), observaram que no final do período chuvoso a participação de material morto decresceu. Já durante todo o período seco, a quantidade de material morto representou cerca da metade do total de forragem disponível, o que indica uma possível restrição ao consumo de forragem, em termos de acessibilidade de folhas verdes. Em termos de disponibilidade de folhas verdes, acredita-se que não houve restrições ao consumo de matéria seca em nenhum período, pois as estimativas de disponibilidade de folhas foram sempre próximas ou superiores a 800kg/ha antes da entrada dos animais, independente do tratamento.

Bortolo et al. (2001), observaram que a porcentagem de material morto de Coastcross diminuiu com o aumento dos níveis residuais da forragem, porém ao longo do período experimental a porcentagem de material morto elevou-se linearmente em todos os níveis de resíduo, fato que está associado ao envelhecimento do pasto, que ocorre através da taxa de senescência em afilhos e folhas, principalmente quando estes se localizavam nos estratos inferiores da estrutura das plantas. Resultados semelhantes foram encontrados por Canto (1994) em pastagens de Azevém mais Trevo Branco com cordeiros em pastejo.

## **2.6 Presença de minerais em forrageiras de *Cynodon***

A estimativa do valor nutritivo das forrageiras é de grande importância prática, seja para permitir adequado balanceamento de dietas à base de volumosos ou para fornecer subsídios para melhorar o valor nutritivo de forrageiras, por meio de seleção genética, técnicas de manejo mais adequadas ou, ainda, do tratamento de resíduos forrageiros (QUEIROZ et al., 2000).

Os teores de minerais e sua disponibilidade nas plantas forrageiras variam devido a fatores como: disponibilidade do nutriente mineral trocável no solo, adubação, diferenças genéticas entre espécies e variedades, estação do ano e idade da planta (VAN SOEST, 1994).

As concentrações médias dos nutrientes encontrados nos tecidos vegetais dão uma idéia do potencial de sua extração e exportação e necessidade de reposição para manutenção de níveis elevados de produtividade (MONTEIRO, 1996).

Na planta, o fósforo participa do armazenamento e transferência de energia, atua na fotossíntese e respiração, é constituinte dos ácidos nucléicos e fosfolipídios, é essencial para a

divisão celular, estando envolvido no crescimento radicular e na produção de semente (REIS et al., 2005).

O cálcio é importante para a planta em relação à absorção de outros nutrientes e também exerce influência no crescimento radicular, mas os limites desse nutriente para garantir o crescimento não estão bem definidos (CAÍRES et al., 2001). O teor de cálcio ideal em gramíneas forrageiras, para as dietas de bovinos, ocorre em níveis de 0,18% na MS (SOUZA et al., 2006).

Van Soest (1994) postulou que importantes minerais, paralelamente à digestibilidade, declinam com o conteúdo celular e com a diminuição do tecido metabólico, em função da maturidade da planta e, a não ser que recebam suplementação alimentar, animais em pastejo retiram os nutrientes da forragem consumida. Dessa maneira, o suprimento de minerais às gramíneas, é relevante para seu próprio crescimento e para o suprimento das necessidades animais.

Castro et al. (1999), em função da idade de corte, constataram no capim-estrela Florico, que os teores de Ca e P decresceram em função da idade de crescimento, sendo de 0,62; 0,58 e 0,46% de Ca e 0,44; 0,34 e 0,32% de P na matéria seca, para plantas cortadas com 20, 40 e 60 dias de idade, respectivamente.

### 3. CAPÍTULO 1

#### **Rendimento Forrageiro e Características Morfológicas de Cultivares de *Cynodon* nos Períodos Seco e Chuvoso<sup>1</sup>**

**Gynna Silva Azar<sup>2</sup>, Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento<sup>3</sup>**

**RESUMO** – Foram avaliados a produção de matéria seca e a composição morfológica de oito cultivares de *Cynodon*, em dois períodos do ano. O experimento foi realizado em 2001, durante janeiro, fevereiro e março (período chuvoso) e setembro, outubro e novembro (período seco), no Campo Experimental da Embrapa Meio Norte no Município de Teresina-PI. Foram avaliados oito cultivares de *Cynodon*, sendo: *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie (capim gramão), procedente da Embrapa Caprinos e *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vanderyst (capim estrela africana), *C. dactylon* cv. Florakirk., *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68, e *C. spp.* cv. Tifton-85, procedentes da Embrapa Gado de Leite. Os cortes foram feitos a cada 30 dias no período da manhã, à altura de 10-15 cm. Foram aplicadas após os cortes adubações nitrogenadas (100 kg de N/ha/ano). No período seco a área recebeu irrigação por baixa pressão. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso com quatro repetições e parcelas subdivididas no tempo. Houve interação mês x cultivar para produção de matéria seca em todos os meses. Florakirk superou todos os outros cultivares na produção total. A relação caule/folha e a porcentagem de material morto foram superiores no período chuvoso, enquanto o material vivo foi maior no período seco. Tifton-85 e Florakirk destacaram-se em termos de produtividade de matéria seca, produção de material verde e qualidade de forragem desejável.

**Palavras-chave:** composição morfológica, matéria seca, períodos do ano, produtividade

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, pela Universidade Federal do Piauí – Teresina, PI.

<sup>2</sup> Pós-Graduando do Curso de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí. e-mail: [gynnaazar@yahoo.com.br](mailto:gynnaazar@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5650. CEP: 64 006-220 Teresina-PI. Endereço eletrônico: [sbona@cpamn.embrapa.br](mailto:sbona@cpamn.embrapa.br)

### 3. CHAPTER 1

#### Forage Performance and Caracteres Morfologics of *Cynodon* Cultivars in the Dry and Rainy Periods<sup>1</sup>

Gynna Silva Azar<sup>2</sup>, Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento<sup>3</sup>

**ABSTRACT** – The dry matter production and morphologic composition were evaluated in eight *Cynodon* cultivars in two periods of year. The experiment carried in 2001, during January, February and March (rainy season) and September, October and November (dry season) in the Embrapa Meio Norte Experimental Area in Teresina-PI. Eight cultivars of *Cynodon* were evaluated: *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie, *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela Africana, *C. dactylon* cv. Florakirk., *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68, and *C. spp.* cv. Tifton-85. The cuts happened in each 30 days in the morning period at the height of 10-15 cm. Following the cuts nitrogen fertilization (100 kg of N/ha/year) was applied. In the dry season the area received low pressure irrigation. The completely randomized experimental design with four replications in split plot, and following a repeated measure and the arrangement was used. For dry matter production interaction month x cultivar occurred in every month. Florakirk shows higher total yield then others cultivars. The culm/leaf blade ratio percentage of dead material were higher in rainy season, while the live material was higher in dry season. Tifton-85 and Florakirk showed superior dry matter, green material yield and desirable forage quality.

**Key words:** morphologic composition, dry matter, year periods, productivity

<sup>1</sup> Part of the Master thesis presented by the first author as part of the requirement of obtaining the title of Master in Animal Science by the Federal University of Piauí, Teresina, PI <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Graduate student in the Animal Science Master Course at the Federal University of Piauí, Teresina, PI. e-mail: [gynnaazar@yahoo.com.br](mailto:gynnaazar@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Researcher of Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5650. CEP: 64 006-220 Teresina-PI. e-mail: [sbona@cpamn.embrapa.br](mailto:sbona@cpamn.embrapa.br)

## Introdução

O uso de espécies forrageiras melhoradas, capazes de produzir em quantidade e com qualidade, deve ser encarada como fundamental na exploração pecuária. Dentre as espécies atualmente mais usadas, os capins do gênero *Cynodon* têm-se destacado, pois possuem elevado potencial de produção, bom valor nutritivo e grande flexibilidade de uso (Fagundes et al., 1999).

Segundo Vilela e Alvim (1998), o gênero *Cynodon*, que é composto por capins do tipo “grama” ou “bermuda” (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e “estrela” (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst e *Cynodon aethiopicus*, Clayton et Harlan) é considerado bem adaptado às regiões tropicais e subtropicais. As gramas bermudas são bem adaptadas e resistentes aos invernos moderadamente frios, enquanto as estrelas, por não possuírem rizomas, são menos resistentes, ainda que bem adaptadas a essas condições. Fazem parte do grupo das bermudas os cultivares Callie, Coastcross, Florakirk e Tifton-85, e do grupo das estrelas os cultivares: Estrela, Florona, Florico e Tifton-65.

No Piauí os cultivares Tifton-85 e Coastcross, são usados, sobretudo para o pastejo de ovinos e produção de feno, em sistemas intensivos que requer irrigação no período seco. Além desses materiais, outros vêm sendo testados no Brasil, sobretudo nas regiões subtropicais ou tropicais com características diferentes do Piauí.

No Estado, durante o período seco, além do estresse hídrico, as elevadas temperaturas vespertinas constituem fator de estresse, pois conforme Ramos (2005) são verificadas a campo, temperaturas superiores às propícias às gramíneas C4.

Condições ambientais de temperatura e umidade podem influenciar tanto positiva como negativamente a produtividade das plantas. Conforme observado por Cecato (1993), sob condições desfavoráveis de temperatura e umidade, as produções das plantas sofrem redução, sendo esta proporcionalmente maior em termos de folhas do que de colmos. Fagundes et al. (2006) também afirmam que fatores climáticos podem atuar na morfologia da planta alterando as proporções dos componentes lâmina foliar, colmo e material morto, modificando assim as relações lâmina/colmo e material vivo/morto. Assim, estudos de produção de matéria seca devem, sempre que possível, levar em consideração a relação caule/folha (Gomide, 1996).

Avaliações técnicas criteriosas e regionais fazem-se necessárias, a fim de se conhecer melhor os materiais em estudo e para que se possa responder às expectativas dos produtores (Corsi e Martha Júnior, 1998).

Avaliou-se a produção de matéria seca e a composição morfológica de oito cultivares de *Cynodon*, em dois períodos do ano.

### **Material e Métodos**

A fase experimental foi iniciada em janeiro de 2001, compreendendo dois períodos de coleta, ou seja, nos meses de janeiro, fevereiro e março (período chuvoso) e nos meses de setembro, outubro e novembro (período seco), no Campo Experimental da Embrapa Meio Norte no Município de Teresina-PI, latitude 05° 05' Sul e longitude 42° 48' Oeste, altitude 74,4 m. No ano em estudo a pluviometria foi de 1.279,4 mm, verificando-se as temperaturas máxima, média e mínima de 33,3°C, 27,9°C e 22,2°C respectivamente (Bastos et al., 2002).

Os dados de temperatura média, umidade relativa do ar (média) e precipitação pluviométrica total, ocorridos no período experimental são apresentados na Tabela 1.

O solo da área experimental é classificado como Plintossolo Eutrófico textura média e arenosa/média fase floresta subcaducifolia (Melo Filho et al., 1980). A sua análise, realizada no Laboratório de Análise de Solos da Embrapa Meio-Norte, em amostra coletada quando do plantio indicou as seguintes características químicas: pH em água 5,10; Ca, 1,95 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg, 1,09 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K, 0,24 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Al, 0,04 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P disponível, 4,75 mg/dm<sup>3</sup>; matéria orgânica, 17,64 g/kg. Por ocasião do plantio em janeiro de 2000, foram aplicados 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples e durante o resto do ano, aplicações parceladas de N e K, correspondendo a doses anuais de 100 e 60 kg/ha, respectivamente.

Foram avaliados oito cultivares de *Cynodon*, sendo: *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie (capim gramão), procedente da Embrapa Caprinos e *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vanderyst (capim estrela africana), *C. dactylon* cv. Florakirk., *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68, e *C. spp.* cv. Tifton-85, procedentes da Embrapa Gado de Leite.

Tabela 1 – Temperatura média (TM), precipitação pluviométrica total (PPT), e umidade relativa média do ar (UR), referentes aos meses de janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro e novembro de 2001, para o Município de Teresina, Piauí

*Table 1 – Means temperature (MT), total rainfall (TR), and relative humidity means of air (RHM), at January, February, March, September, October e November months, 2001, for Teresina, Piauí*

Mês	TM (°C)	PPT (mm)	UR (%)
<i>Month</i>	<i>MT (°C)</i>	<i>TR (mm)</i>	<i>RHM (%)</i>
Janeiro	26,8	253,6	91
<i>January</i>			
Fevereiro	26,6	239,8	86
<i>February</i>			
Março	26,9	244,1	84
<i>March</i>			
Setembro	29,5	3,7	54
<i>September</i>			
Outubro	30,5	-	52
<i>October</i>			
Novembro	30,1	92,1	55
<i>November</i>			

FONTE: Bastos et al., 2002.

Font: Bastos et al., 2002.

Nos meses de dezembro de 2000 e agosto de 2001, ou seja, aos 30 dias antes do início de cada período de coleta, foram feitos cortes de uniformização das plantas. No período de coleta, os cortes foram realizados a cada 30 dias no período da manhã, à altura de 10-15 cm. Foram realizadas adubações nitrogenadas após os cortes (100 kg de N/ha/ano) e irrigação por baixa pressão, com turno de rega de quatro horas e intervalo de cinco dias, no período seco. No mês de setembro, problemas no sistema causaram a suspensão da irrigação durante 20 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com quatro repetições e parcelas subdivididas no tempo. Os oito cultivares foram os tratamentos principais e as épocas de corte as subparcelas. A parcela experimental tinha 2 m x 5 m de área total e 1 m x 4 m de área útil.

Por ocasião dos cortes, toda a área útil foi cortada e pesada. De cada parcela retirou-se uma amostra, com cerca de 1 kg, que foi pesada para obtenção do peso verde e posterior cálculo da

percentagem de matéria seca. Nos meses de janeiro e outubro mais uma amostra de igual peso foi retirada por parcela, e separada manualmente em caules e lâminas foliares. Adicionalmente, nos meses de fevereiro e outubro mais uma amostra de cerca de 1 kg foi retirada, para separação em tecidos vivos e tecidos mortos. Todas as amostras e sub-amostras (caule, folhas, tecidos vivos e tecidos mortos) foram levadas à estufa a 60 °C, durante 72 horas e posteriormente pesadas, procedendo-se os cálculos e estimativas desejados.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento GLM do SAS (Sas, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de DUNCAN a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

### ***Produção de Matéria Seca***

Houve interação mês x cultivar para produtividade de matéria seca em todos os meses (Tabela 2). Em relação aos meses das chuvas, nota-se que para todos os cultivares, menores produções ocorreram em janeiro e as maiores foram observadas em fevereiro e março não havendo diferença significativa entre esses meses para a maioria dos cultivares, exceto para Tifton-68 e Tifton-85 que apresentaram maior produtividade em fevereiro. A menor produtividade de janeiro pode ser atribuída a uma intensa e rápida incidência de lagartas, prejudicando a recuperação do crescimento das plantas após o corte de uniformização.

Em janeiro, Florakirk e Tifton-85 apresentaram maior produção não diferindo do Florona e do Tifton-68 sendo superiores aos demais cultivares. Em fevereiro destacaram-se Callie, Estrela, Florakirk, Tifton-68 e Tifton-85. Porém, em março, apenas Florakirk se destacou. Assim, Florakirk manteve elevada produtividade em todos os cortes, Tifton-85 e Tifton-68 foram intermediários, enquanto Florona não teve persistência de produção (Tabela 2).

Para o período seco, o mês de setembro foi o de menor produção ( $P>0,05$ ), fato que pode ser atribuído à descontinuidade da irrigação. Em outubro e novembro, com a retomada da irrigação, as produtividades foram similares às ocorrentes nos meses de chuva. No mês de setembro Florakirk apresentou a maior produção 2,01 t/ha não diferindo da maioria dos cultivares apenas do Florona e do

Coastcross com 0,98 e 0,63 t/ha, respectivamente. Em outubro o cultivar Estrela apresentou a menor produção diferindo de todos os outros cultivares. Já em novembro Florakirk e Tifton-85 diferiram dos demais cultivares apresentando as maiores produtividades de matéria seca. As maiores produções de matéria seca ocorreram nos meses de fevereiro, outubro e novembro para praticamente todos os cultivares, exceto para o Coastcross em fevereiro.

Conforme a Tabela 2, para o período chuvoso apenas Florakirk, nos meses de fevereiro e março, atenderia à recomendação de Derez et al. (2002) e no período seco, as gramas bermuda Florakirk em outubro e novembro, e Tifton-85 em novembro, fornecendo mais de 4,00 t de MS/ha, necessários à produção de leite (12 a 14 kg/vaca/dia) de 5 a 6 vacas/ha. Em outros trabalhos realizados no Piauí, sobretudo com Tifton-85, as produções têm sido baixas. Parente et al. (2000), observaram que a produção do Tifton-85, aos 28 dias sem adubação, foi de aproximadamente 1,4 t de MS/ha e com adição de 60 kg/ha de nitrogênio, a produção aumentou para 6,2 t de MS/ha/corte.

Tabela 2 – Produção de matéria seca (t/ha) de oito cultivares de *Cynodon* nos meses das chuvas e da seca

Table 2 - Production of dry matter (t/ha) of eight cultivars of *Cynodon* in rainy and dry months

Cultivares	Janeiro	Fevereiro	Março	Setembro	Outubro	Novembro
<i>Cultivars</i>	<i>January</i>	<i>February</i>	<i>March</i>	<i>September</i>	<i>October</i>	<i>November</i>
Callie	1,30 bB	3,05 aABC	2,49 aB	1,41bABC	3,04aAB	2,51aB
Coastcross	0,99 cdB	1,86 bcC	2,69 abB	0,63 dC	3,10 aAB	2,13 abB
Estrela	1,14 bB	3,00 aABC	1,89 abB	1,14 bABC	2,50 abB	2,29 abB
Florakirk	2,29 bA	4,39 aA	4,14 aA	2,01 bA	4,06 aA	4,10 aA
Florico	0,99 dB	2,55 abBC	3,03 aB	1,62 cdAB	2,76 abAB	2,26 bcBC
Florona	1,70 bcAB	2,86 aBC	1,97 abB	0,98 cBC	2,86 aAB	2,66 aBC
Tifton-68	1,92 cAB	3,77 aAB	1,97 cB	1,82 cAB	3,16 abAB	2,56 bcB
Tifton-85	2,56 bcA	3,41 abAB	2,65 bcB	1,75 cAB	3,84 aAB	4,50 aA

Valores, seguidos de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (DUNCAN 5%).

*Values followed by same small letter in the line and same capital letter in the column do not differ (Duncan 5%).*

Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com Rocha et al. (2002), que verificaram, dentre as forrageiras estudadas, que o capim Tifton-85 apresentou a maior produção de

matéria seca, enquanto Coastcross e Tifton-68 não diferiram significativamente.

Em um ensaio de pastejo, no entanto, Carvalho et al. (2001), observaram um menor acúmulo de matéria seca para o cultivar Florakirk, com Tifton-85 e Coastcross apresentando, na maior parte dos meses, maiores produtividades.

Na Tabela 3, observa-se que não houve interação cultivar x períodos para produção total e média, Florakirk superou todos os outros cultivares. A maior produção na seca indica que com o uso da irrigação pode-se eliminar a estacionalidade da produção. Apesar de vários dos cultivares testados serem citados como resistentes ao frio, às elevadas temperaturas vigentes no período seco, parecem não impedir o seu crescimento, uma vez que as produções desse período assemelharam-se àquelas das chuvas, quando as temperaturas são menores.

Tabela 3 – Produções total e média por corte de matéria seca (t/ha) de oito cultivares de *Cynodon* nos períodos chuvoso e seco

Table3 – Total and means production for cut of dry matter (t/ha) of eight cultivars of *Cynodon* in rainy and dry seasons

Cultivares <i>Cultivars</i>	Produção Total <i>Total Production</i>			Produção Média <i>Means Production</i>		
	Chuvoso	Seco*	Média	Chuvoso	Seco*	Média
	<i>Rainy</i>	<i>Dry*</i>	<i>Mean</i>	<i>Rainy</i>	<i>Dry*</i>	<i>Mean</i>
Callie	5,96	6,95	6,46C	1,99	2,32	2,15C
Coastcross	4,85	5,85	5,35C	1,62	1,95	1,78C
Estrela	5,16	5,92	5,54C	1,72	1,97	1,85C
Florakirk	9,22	10,17	9,70A	3,07	3,39	3,23A
Florico	5,84	6,63	6,24C	1,95	2,21	2,08C
Florona	5,31	6,50	5,91C	1,77	2,17	1,97C
Tifton-68	6,48	7,54	7,01BC	2,16	2,51	2,34BC
Tifton-85	7,01	9,12	8,10B	2,34	3,06	2,70B
Média	6,23 b	7,34 a	-	2,08b	2,45a	-

Valores, seguidos de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (DUNCAN 5%).

Values followed by same small letter in the line and same capital letter in the column do not differ (Duncan 5%).

\* Com irrigação.

\* With irrigation.

As maiores médias para as produções total e média constatadas foi em Florakirk com 9,70 e 3,23 t de MS/ha, respectivamente, seguidas por Tifton-85 e Tifton-68 com 8,10 e 7,01 t de MS/ha para produção total e 2,70 e 2,34 t de MS/ha para produção média para os respectivos capins.

Alvim et al. (2003), com resultados obtidos em Minas Gerais, revelam que no período seco, a produção de Florakirk foi muito baixa ( $P < 0,05$ ), o que significa forte desvantagem em termos de distribuição de forragem ao longo do ano.

No período chuvoso Alvim e Botrel (2001) encontraram em pastagem de Coastcross adubada com 100 kg de N/ha/ano produção média de 6,01 t MS/ha e no período seco apenas 2,52 t MS/ha. Em ambos os períodos, portanto, as produções foram bem superiores às apresentadas na Tabela 3. Isso ocorreu talvez devido à adubação realizada na área, levando em conta também as condições climáticas que são bem distintas das apresentadas no Piauí.

### ***Relação Caule/Lâmina Foliar***

Observa-se que não ocorreu interação entre cultivar x períodos para a produção de matéria seca nas partes das plantas (Tabela 4). No caule a maior produção foi apresentada no período chuvoso enquanto que na lâmina foliar foi no seco. A relação caule/lâmina foliar foi superior no período chuvoso devido talvez aos fatores climáticos dessa época que favoreceram o crescimento e alongamento do caule aumentando conseqüentemente a matéria seca nesta parte da planta.

Fagundes et al. (2006) afirmam que maiores proporções de caule são verificados em épocas de condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento da planta. Brâncio et al. (2003), observaram que independentemente da época, não houve diferenças significativas entre as participações médias de folhas na forragem disponível nos cultivares estudados, tanto antes como após o período de pastejo. Segundo Morales et al. (1997), a diminuição da disponibilidade de água no solo reduz a emissão de folhas novas. Entretanto como houve irrigação em todo o período seco a água não deve ter sido fator determinante para a diferença de quantidade de lâmina foliar, uma vez que foi no período seco que ocorreu maior quantidade.

Fagundes et al. (1999), avaliaram a massa de forragem, densidade e composição morfológica de três espécies de *Cynodon* (Tifton-85, Florakirk e Coastcross), e não encontraram diferença tanto na

porcentagem de lâmina foliar como na de caule, entre as mesmas no período seco. Confirmando os resultados deste trabalho onde também não houve diferenças nos períodos para os cultivares.

No caule a maior produção de MS foi verificada no cultivar Estrela diferindo apenas do Florona, do Tifton-68 e do Tifton-85, ocorrendo o inverso para a lâmina foliar onde a maior produção foi apresentada pelo cultivar Tifton-85 (Tabela 4).

Tabela 4 – Produção de matéria seca (t/ha) no caule e na lâmina foliar e relação caule/lâmina foliar de oito cultivares de *Cynodon* nos períodos chuvoso e seco

Table 4 - Production of dry matter (t/ha) in culms and blade foliar and relation culm/ blade foliar of eight cultivars of *Cynodon* in rainy and dry season

Cultivares <i>Cultivars</i>	Caule <i>Culm</i>			Lâmina foliar <i>Blade foliar</i>			C/LF <i>T/BF</i>		
	Chuv.	Seco*	Média	Chuv.	Seco*	Média	Chuv.	Seco*	Média
	<i>Rainy</i>	<i>Dry*</i>	<i>Mean</i>	<i>Rainy</i>	<i>Dry*</i>	<i>Mean</i>	<i>Rainy</i>	<i>Dry*</i>	<i>Mean</i>
Callie	0,72	0,55	0,64AB	0,27	0,45	0,36BC	2,95	1,24	2,10ABC
Coastcross	0,71	0,60	0,65AB	0,29	0,41	0,35BC	2,62	1,48	2,10ABC
Estrela	0,77	0,61	0,69A	0,23	0,39	0,31C	3,53	1,58	2,56A
Florakirk	0,71	0,60	0,65AB	0,30	0,40	0,35BC	2,48	1,55	2,01ABC
Florico	0,75	0,56	0,65AB	0,25	0,44	0,35BC	3,18	1,30	2,24AB
Florona	0,71	0,52	0,61B	0,29	0,48	0,38B	2,52	1,1	1,81BCD
Tifton-68	0,62	0,55	0,58B	0,38	0,45	0,42B	1,67	1,25	1,46CD
Tifton-85	0,64	0,40	0,51C	0,36	0,61	0,48A	1,88	0,70	1,29D
Média	0,71a	0,55b	-	0,30b	0,45a	-	2,61a	1,28b	-

Valores, seguidos de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (DUNCAN 5%).

Values followed by same small letter in the line and same capital letter in the column do not differ (Duncan 5%).

\* Com irrigação.

\* With irrigation.

Burton et al. (1993) também observaram que o cultivar Tifton-85 apresentou maior porcentagem de lâminas foliares em relação aos caules na matéria seca total. Gomide (1996), avaliando cinco cultivares de *Cynodon* aos 28 dias de idade, relatou que o Tifton-85 apresentou a menor relação caule/lâmina foliar de 1,04, portanto também maior quantidade de folhas, diferindo dos

cultivares Florico e Florona que apresentaram as maiores 1,75 e 1,66 respectivamente, e sendo semelhante ao Tifton-68 e Florakirk com relações 1,28 e 1,33 respectivamente.

Em geral, a taxa de alongamento de folhas aumenta com a luminosidade (Parsons et al., 1983), a temperatura (Gastal et al., 1992) e com a disponibilidade hídrica (Andrade, 2001). Isso explica os menores valores na relação caule/lâmina foliar encontrados durante o período seco, quando, principalmente, as temperaturas foram mais altas do que no período chuvoso.

No verão, Cecato et al. (2001), observaram que sem aplicação de N, os cultivares Tifton-85, Coastcross e Tifton-44 apresentaram a menor relação caule/lâmina foliar de 0,61; 0,74 e 0,74 respectivamente e, portanto, maior proporção de folhas na MS total. Isto é muito importante do ponto de vista da produção animal, principalmente quando se deseja qualidade de forragem a ser oferecida e consumida pelo animal, já que as folhas são os órgãos das plantas forrageiras que apresentam menor decréscimo no valor nutritivo com a maturidade e apresentam maiores concentrações de nutrientes digestíveis na matéria seca (Rego, 2000).

Entretanto, no inverno Cecato et al. (2001), observaram que o cultivar Tifton-85 apresentou a menor relação caule/lâmina foliar que os demais cultivares testados para ambos os tratamentos (com e sem N), mostrando ser a gramínea, que apresenta maior massa de folhas na matéria seca, fator muito importante para a alimentação animal, confirmando o resultado encontrado neste trabalho para o mesmo cultivar.

Em Coastcross, Alvim et al. (1996) encontraram relação caule/lâmina foliar de 0,58 a 0,71 no período chuvoso e de 1,25 a 1,0 no seco. Na Tabela 4 este cultivar apresentou relação caule/lâmina foliar muito maior, principalmente no período chuvoso. Também ao contrário dos dados de Alvim et al. (1996) a relação caule/lâmina foliar foi maior no período das chuvas que no período seco.

A elevada predominância de caules no período das chuvas pode ter sido influenciada pela incidência de lagartas, ocorrido em janeiro, que atacam preferencialmente as folhas, resultando na dominância dos caules.

### ***Relação Material Morto/Material Vivo***

Não foi observada interação cultivar x período para porcentagem de material morto nem para porcentagem de material vivo (Tabela 5). A porcentagem de material morto no período chuvoso foi superior à do período seco em todos os cultivares, enquanto o material vivo foi maior no período seco. Esse resultado pode estar associado ao ataque de lagartas no período chuvoso, uma vez que os insetos preferiram ingerir as folhas verdes, causando redução no material vivo, aumentando a importância relativa do material morto.

A coleta da amostra para avaliação do material vivo e morto foi realizada em fevereiro e outubro, sendo influenciada, portanto, pelas condições prevalentes nos meses de janeiro e setembro. Como é comum ao início das chuvas, ocorreu intenso ataque de lagartas, com elevado consumo de folhas e conseqüentemente de material vivo, acarretando uma diminuição na quantidade de material vivo das plantas.

A relação material vivo/material morto é de extrema importância para a avaliação de produção de matéria seca, que além de ser influenciada pelo manejo da pastagem, é decorrente do potencial genético das plantas e do grau em que as condições ambientais favorecem o crescimento.

A porcentagem de material morto no período chuvoso (Tabela 5) variou de 28% para Coastcross e Tifton-68 até 32% para Callie, Estrela e Florona. Essas porcentagens foram bem menores no período seco, como mostra a Tabela 5. Para o material vivo, a porcentagem variou de 68% no período chuvoso para os cultivares Callie, Estrela e Florona, até 94% no período seco para Tifton-85. Brâncio et al. (2003) observaram que no período chuvoso, a participação de material morto decresceu, enquanto no período seco, a quantidade de material morto representou cerca da metade do total de forragem disponível, o que indica uma possível restrição ao consumo de forragem, em termos de acessibilidade de folhas verdes.

Em um pasto, a presença de material verde indica tecido novo, de maior valor nutritivo, significando do ponto de vista fisiológico o vigor de rebrotação, e o potencial para a realização de fotossíntese. O material seco indica partes mortas ou senescentes, representando a porção com menor valor nutritivo e baixa palatabilidade. A senescência foliar é um processo natural que caracteriza a

última fase de desenvolvimento de uma folha. Ela pode ser acelerada por ação de fatores de meio, como competição por luz, água e nutrientes (Oliveira et al., 2000).

Tabela 5 – Percentagem de material morto e vivo de oito cultivares de *Cynodon* nos períodos chuvoso e seco

Table 5 – Percentage of dead and live matter of eight cultivars of *Cynodon* in rainy and dry seasons

Cultivares <i>Cultivars</i>	Material Morto % <i>Dead Material %</i>			Material Vivo % <i>Living Material %</i>		
	Chuvoso	Seco*	Média	Chuvoso	Seco*	Média
	<i>Rainy</i>	<i>Dry*</i>	<i>Average</i>	<i>Rainy</i>	<i>Dry*</i>	<i>Average</i>
Callie	32	7	19,5 AB	68	93	80,5 AB
Coastcross	28	8	18,0 AB	72	92	82,0 AB
Estrela	32	8	20,0 AB	68	92	80,0 AB
Florakirk	31	9	20,0 AB	69	91	80,0 AB
Florico	31	9	20,0 AB	69	91	80,0 AB
Florona	32	11	21,5 A	68	89	78,5 B
Tifton-68	28	12	20,0 AB	72	88	80,0 AB
Tifton-85	30	6	18,0 B	70	94	82,0 A
MÉDIA	30,5 a	8,75 b	---	69,5 b	91,25 a	---

Valores, seguidos de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (DUNCAN 5%).

*Values followed by same small letter in the line and same capital letter in the column do not differ (Duncan 5%).*

*(Duncan 5%).*

\* Com irrigação.

\* With irrigation.

Considerando os cultivares, maior percentagem de material morto foi constatada em Florona (21,5%) e menor em Tifton-85 (18,0%). A percentagem de material vivo foi altamente dominante em relação ao morto, cerca de quatro vezes mais, em todos os cultivares, indicando que houve dominância de tecidos jovens com melhor valor nutritivo. Tifton-85 destacou-se pela percentagem de material vivo, porém, estatisticamente, diferiu apenas de Florona.

## Conclusões

Tifton-85 e Florakirk destacaram-se em termos de produtividade de matéria seca e produção de material verde.

A produtividade do caule foi maior que a da lâmina foliar, nos dois períodos estudados.

O cultivar Florona apresentou maior porcentagem de material morto, enquanto o Tifton-85 o menor.

Os cultivares Florakirk e Tifton-85 apresentaram o melhor conjunto de caracteres agronômicos desejáveis.

### Referências Bibliográficas

- ALVIM, M. J.; RESENDE, H.; BOTREL, M. A. Efeito da frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a qualidade da matéria seca do “Coastcross”. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, Juiz de Fora, 1996. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996. p. 45-55.
- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de coastcross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.3, p.577-583, 2001.
- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; REZENDE, H. et al. 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.
- ANDRADE, A.C. **Morfogênese, análise de crescimento e composição bromatológica do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. Cv. Napier) adubado e irrigado sob pastejo**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 81p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- BASTOS, E.A.; ANDRADE JUNIOR, A.S.de.; MEDEIROS, R.M.de. **Boletim agrometeorológico de 2001 para o Município de Teresina, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 37 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 66).
- BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.do. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.55-63, 2003.
- BURTON, G.W.; GATES, R.N.; IELL, G.M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**, v.33, n.4, p.644-645, 1993.
- CARVALHO, C.A.B.de; SILVA, S.C.da; SBRISSIA, A.F. et al. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p.667-674, 2001.
- CECATO, U. **Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção, composição química e algumas características da rebrota do capim- Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana)**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1993. 112p. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, 1993.
- CECATO, U.; SANTOS, G.T.dos; MACHADO, M.de A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p. 781-788, 2001.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998. p.55-83.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E. Suplementação econômica de concentrados em pastagem de capim-elefante manejado em pastejo rotativo. In: Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1, 4., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2002.
- FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C. da.; PEDREIRA, C.G.S. et al. Intensidades de pastejo e a composição morfológica de pastos de *Cynodon* spp. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p. 897-908, 1999.
- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M. da; MISTURA, C. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.
- GASTAL, F.; BÉLANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, v. 70, p. 437-442, 1992.

- GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de *Cynodon***. Jaboticabal, 1996, 77 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade estadual Paulista, 1996.
- MELO FILHO, H.F.R.; MEDEIROS, L.A.R.; JACOMINE, P.K.T. **Levantamento detalhado dos solos da área da UEPAE Teresina, PI**. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1980, 154p. (Boletim técnico, 69).
- MORALES, A.; NABINGER, C.; ROSA, L.M.; et al. Efeito da limitação hídrica sobre a morfogênese e repartição da biomassa de *Lotus corniculatus* L. cv. São Gabriel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 124-126.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.P.; MARTINEZ y HUAMAN, C.A. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-bermuda tifton-85 (*Cynodon* spp) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1939-1948, 2000. (Suplemento 1)
- PARENTE, M.B.; LIMA, M.R.; OLIVEIRA, M.E. et al. Rendimento de matéria seca e teor de proteína bruta do capim tifton-85 em quatro frequências de corte, sob adubação nitrogenada e orgânica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE NORDESTINA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2, 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: SNPA, 2000. p.165-175.
- PARSONS, A.J.; LEAF, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. 1. Characteristics of leaf and carropy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, p.117-126, 1983.
- RAMOS, R. da S. **Comportamento de rebanhos bovino e ovino submetidos a pastejo simples e combinado em pastagem nativa de mimoso**. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, 2005.
- REGO, F.C.A. **Avaliação da qualidade, densidade e características morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2000.
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A.de. et al. Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**, v.3, n.1, p.1-9, 2002.
- STATISTICAL ANALYSIS SISTEM. **SAS. User's Guide**. Version ., Cary, NC: SAS Institute, 2000.
- VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.23-54.

#### 4. CAPITULO 2

### Características Nutritivas de Cultivares de *Cynodon* nos Períodos Seco e Chuvoso<sup>1</sup>

Gynna Silva Azar<sup>2</sup>, Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento<sup>3</sup>

**RESUMO** – Foram avaliadas percentagens de proteína bruta, cálcio e fósforo presentes em oito cultivares de *Cynodon* considerando as partes da planta (caule e lâmina foliar) e planta inteira. O experimento foi realizado em 2001, no Campo Experimental da Embrapa Meio Norte no Município de Teresina-PI. Foram avaliados oito cultivares de *Cynodon*, sendo: *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie (capim gramão), procedente da Embrapa Caprinos e *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vanderyst (capim estrela africana), *C. dactylon* cv. Florakirk., *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68, e *C. spp.* cv. Tifton-85, procedentes da Embrapa Gado de Leite. As avaliações foram feitas em janeiro e outubro, com cortes de 10-15 cm de altura. Após os cortes foram feitas adubações nitrogenadas (100 kg de N/ha/ano). No período seco foi aplicada irrigação por baixa pressão. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com quatro repetições e arranjo fatorial combinando cultivares e partes da planta. Não houve interação entre as partes analisadas x cultivares para proteína bruta sendo que maiores teores foram observados nas lâminas foliares. Considerando cálcio e fósforo, ocorreu interação entre cultivares e partes analisadas, mas na maioria dos cultivares a lâmina foliar apresentou maior conteúdo do que o caule e planta inteira.

**Palavras-chave:** cálcio, fósforo, partes da planta, períodos do ano, proteína bruta

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, pela Universidade Federal do Piauí – Teresina, PI.

<sup>2</sup> Pós-Graduando do Curso de Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí. e-mail: [gynnaazar@yahoo.com.br](mailto:gynnaazar@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5650. CEP: 64 006-220 Teresina-PI. Endereço eletrônico: [sbona@cpamn.embrapa.br](mailto:sbona@cpamn.embrapa.br)

#### 4. CHAPTER 2

### Nutritive Characteristics of *Cynodon* Cultivars in the Dry and Rainy Periods<sup>1</sup>

Gynna Silva Azar<sup>2</sup>, Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento<sup>3</sup>

**ABSTRACT** –The percentage of crude protein, calcium and phosphorus was evaluated in eight *Cynodon* cultivars comparing the parts of the plant (culm and leaf blade) and whole plant. The experiment was carried out in the Embrapa Meio Norte Experimental Area, in Teresina-PI. The cultivars were: *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie, *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela Africana, *C. dactylon* cv. Florakirk., *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68 and *C. spp.* cv. Tifton-85. The evaluation were carried out in January (rainy season) and October (dry season) of 2001. The plants were cut at 10-15 cm height. After each cut nitrogen fertilization (100 kg of N/ha/year) was added. Low pressure irrigation was applied in the dry season. The completely randomized experimental design with four replications, in a factored arrangement was used. The factors were cultivar and part analyzed. There was not interaction between part analyzed and cultivar for crude protein, higher protein being observed in the leaf blade. Regarding calcium and phosphorus, interaction occurred between cultivar and part analyzed, but in most of the cultivars the leaf blade presents higher content then culm and whole plant.

**Key word:** calcium, phosphorus, parts of plants, year periods, crude protein

<sup>1</sup> Part of the Master thesis presented by the first author as part of the requirement of obtaining the title of Master in Animal Science by the Federal University of Piauí, Teresina, PI<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Graduate student in the Animal Science Master Course at the Federal University of Piauí, Teresina, PI. e-mail: [gynnaazar@yahoo.com.br](mailto:gynnaazar@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Researcher of Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5650. CEP: 64 006-220 Teresina-PI. e-mail: [sbona@cpamn.embrapa.br](mailto:sbona@cpamn.embrapa.br)

## Introdução

A estimativa do valor nutritivo das forrageiras é de grande importância prática, seja para permitir adequado balanceamento de dietas à base de volumosos ou para fornecer subsídios para melhorar o valor nutritivo de forrageiras, por meio de seleção genética, técnicas de manejo mais adequadas ou, ainda, do tratamento de resíduos forrageiros (Queiroz et al., 2000).

Mengel e Kirkby (1987) afirmam que o principal agente de controle do teor de nutrientes nas plantas é o seu potencial de absorção, geneticamente fixado e inerente a cada espécie, sendo o segundo agente a disponibilidade de nutrientes no meio. Para Van Soest (1994), o teor de minerais declina com o conteúdo celular, da mesma maneira que a digestibilidade diminui em função da maturidade. A tendência geral de queda nos teores de minerais com o aumento na idade das plantas foi sumarizada por Haag (1984), que concluiu que as espécies forrageiras diferem entre si quanto aos teores dos elementos, que eles decrescem com o aumento da idade, podendo essa queda ser mais ou menos acentuada.

O valor nutritivo de uma forrageira pode ser determinado pelo seu teor de proteína bruta e de minerais, pelo conteúdo de fibra e pela digestibilidade (Euclides, 1995). Nas gramíneas têm sido encontradas diferenças nos indicadores de qualidade, principalmente para os teores de proteína bruta, e essas diferenças são influenciadas por fatores edafo-climáticos (luz, temperatura, precipitação, tipo de solo onde crescem), pelo manejo ao qual são submetidas e por diferenças morfológicas e bioquímicas das plantas, sendo diminuídas quando se comparam variedades de uma mesma espécie (Gomide, 1996). Para o gênero *Cynodon*, Hill et al. (1996) informaram que o teor médio de proteína bruta varia de 11% a 16%.

Os teores nutricionais exigidos por vacas em lactação estão em média entre 0,43 e 0,60% de Ca e 0,31 a 0,40% de P (NRC, 2000). Já em relação à proteína bruta, o conteúdo crítico para o consumo animal é de 7% na matéria seca. Para um bom desempenho de vacas em lactação, a forragem deve conter, aproximadamente, 15% de proteína bruta e, para animais em crescimento, o nível de 11 a 12% é aceitável (Whiteman, 1980).

A avaliação local de plantas forrageiras, visando à seleção de espécies para uma determinada área ou condição, é fundamental, pois produtividade e valor nutritivo de um pasto dependem muito do manejo adotado, sofrendo grande influência das condições ambientais (Rodrigues et al., 2005). Avaliações técnicas criteriosas e regionais fazem-se necessárias, a fim de se conhecer melhor os materiais em estudo e para que se possa responder às expectativas dos produtores (Corsi e Martha Júnior, 1998).

Avaliou-se os teores de proteína bruta, cálcio e fósforo presentes em oito cultivares de *Cynodon* considerando as partes da planta (caule, lâmina foliar e planta inteira) em dois períodos do ano, em Teresina, PI.

### **Material e Métodos**

O ensaio foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Meio Norte no Município de Teresina-PI, latitude 05° 05' Sul e longitude 42° 48' Oeste, altitude 74,4 m. No ano em estudo a pluviometria foi de 1.279,4 mm, verificando-se as temperaturas máxima, média e mínima de 33,3°C, 27,9°C e 22,2°C respectivamente (Bastos et al., 2002).

O solo da área experimental é classificado como Plintossolo Eutrófico textura média e arenosa/média fase floresta subcaducifolia (Melo Filho et al., 1980). A sua análise, realizada no Laboratório de Análise de Solos da Embrapa Meio-Norte, em amostra coletada quando do plantio indicou as seguintes características químicas: pH em água 5,10; Ca, 1,95 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg, 1,09 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K, 0,24 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Al, 0,04 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P disponível, 4,75 mg/dm<sup>3</sup>; matéria orgânica, 17,64 g/kg. Por ocasião do plantio em janeiro de 2000, foram aplicados 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples e durante o resto do ano, aplicações parceladas de N e K, correspondendo a doses anuais de 100 e 60 kg/ha, respectivamente.

Foram avaliados oito cultivares de *Cynodon*, sendo: *C. dactylon* (L.) Pers. var. *Aridus* cv. Callie (capim gramão), com mudas procedentes da Embrapa Caprinos e *C. dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross, *C. nlemfuensis* Vandyerst (capim estrela africana), *C. dactylon* cv. Florakirk., *C.*

*nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florico, *C. nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv. Florona, *C. nlemfuensis* cv. Tifton-68, e *C. spp.* cv. Tifton-85, procedentes da Embrapa Gado de Leite.

As avaliações foram realizadas nos meses de janeiro e outubro de 2001 aos 30 dias após um corte de uniformização. Os cortes de avaliação foram realizados no período da manhã, à altura de 10-15 cm. Após cada corte foram procedidas adubações nitrogenadas (100 kg de N/ha/ano). Irrigação por baixa pressão, com turno de rega de quatro horas e intervalo de cinco dias, foi aplicada no período seco. No mês de setembro, problemas no sistema causaram a suspensão da irrigação durante 20 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com quatro repetições e arranjo fatorial combinando cultivares e partes da planta. O efeito do mês foi colocado no erro. A parcela experimental tinha 2 m x 5 m de área total e 1 m x 4 m de área útil.

Por ocasião dos cortes, toda a área útil foi cortada, pesada e dela retiradas duas amostras com cerca de 1,0 kg cada sendo que uma permaneceu integral enquanto a outra foi separada em caule e lâmina foliar totalizando três amostras por parcela. Todas as amostras foram levadas à estufa a 60 °C, durante 72 horas e posteriormente processadas para as análises laboratoriais de proteína bruta, cálcio e fósforo em que foram realizadas de acordo com Silva e Queiroz (2000).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento GLM do SAS (Sas, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de DUNCAN a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Avaliando-se o conteúdo de proteína bruta nas frações lâmina foliar e planta inteira observa-se que não houve interação entre as partes das plantas x cultivares (Tabela 1). As lâminas foliares apresentaram os maiores teores confirmando dados da literatura (Van Soest, 1994). Na planta inteira observaram-se teores inferiores, talvez pelo fato da presença de caules e material morto o que acarretaria conseqüentemente uma diminuição no teor de PB uma vez que de acordo com Jobim et al. (2001) maiores teores de proteína bruta estão presentes nas folhas, confirmando que nesta fração da planta se concentra o valor nutritivo, desempenhando, a proporção de folhas, um importante papel na

composição química da planta inteira. Portanto, o aumento do teor protéico nas forrageiras avaliadas depende da maior participação das folhas.

Todos os cultivares apresentaram teores de PB acima dos preconizados por Moore et al. (1991) para a manutenção dos animais, ou seja, 7% de proteína bruta como o percentual mínimo para suprir as necessidades das bactérias ruminais. Porém, Cavalcante et al. (2005) recomendam dietas com 10,5% de proteína bruta para a terminação de bovinos com 400 kg, percentuais raramente alcançados nos cultivares testados.

Tabela 1 – Percentagem média de proteína bruta na lâmina foliar e planta inteira de oito cultivares de *Cynodon*

Table 1 – Means percentage of crude protein in leaf blade and in whole plant of eight cultivars of *Cynodon*

Cultivares	Lâmina foliar	Planta Inteira	Média
<i>Cultivars</i>	<i>Leaf Blade</i>	<i>Whole Plant</i>	<i>Means</i>
Callie	10,90	9,72	9,63 A
Coastcross	10,84	9,25	9,58 A
Estrela	10,00	9,35	9,23 A
Florakirk	10,25	8,75	8,87 A
Florico	9,82	8,65	8,77 A
Florona	10,86	10,04	10,19 A
Tifton-68	10,52	9,50	9,75 A
Tifton-85	9,53	9,35	9,48 A
Média	10,36 a	9,33 b	---

Valores, seguidos de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (DUNCAN 5%).

*Values followed by same small letter in the line and same capital letter in the column do not differ (Duncan 5%).*

Conforme Valadares Filho et al. (2006) os capins Coastcross, Estrela e Tifton-85 com 30 dias de idade apresentam 16,87%, 11,67% e 17,16% de proteína bruta na planta inteira, percentuais superiores aos apresentados na Tabela 1. Outros autores também relatam, para *Cynodon*, teores de proteína superiores aos da Tabela 1 (Alvim e Botrel, 2001; Prohmann et al., 2004 a; Prohmann et al.,

2004b). No entanto, em função da dose de nitrogênio e do intervalo de corte, valores inferiores aos da Tabela 1 também têm sido relatados (Alvim et al., 2003).

De acordo com o NRC (1981), INRA (1988) e AFRC (1993), para que um caprino de 50 kg de PV tenha um ganho de 100 g em peso diário, é necessário que o mesmo consuma 6,5% de PB. Todos os cultivares avaliados apresentaram teores acima dos exigidos pelos autores, suprimindo assim a necessidade desse nutriente para esses animais.

As lâminas foliares apresentaram os mais altos teores de cálcio em todos os cultivares, apesar de em alguns, os teores na planta inteira e até mesmo nos caules terem sido semelhantes entre si (Tabela 2). Assim sendo, os cultivares Callie, Florona e Tifton-85 apresentaram teores de cálcio semelhantes entre caule, lâmina foliare e planta inteira. No entanto, isso não indica que tais cultivares sejam mais eficientes fontes de cálcio para os animais que os demais, uma vez que a semelhança não está associada a elevados percentuais. Conforme a Tabela 2, o cultivar com mais alto percentual de cálcio foi Tifton-68, com 0,22%, constatado nas lâminas foliares.

Valadares Filho et al. (2006) citaram para Coastcross, Estrela, Florona e Tifton-85 teores médios de cálcio de 0,46%, 0,69%, 0,63% e 0,41% na planta inteira, referindo-se também a 0,36% de cálcio nos caules. Todos esses percentuais são pelo menos três vezes superiores aos apresentados na Tabela 2. Percentuais mais elevadas que os da Tabela 2 foram também relatados por Rocha et al. (2000) que observaram teores de cálcio de 0,64, 0,68 e 0,76% em Coastcross, Tifton-68 e Tifton-85, respectivamente, com adubação de 100 kg/ha de N, ou seja, semelhante à usada na presente pesquisa.

Em relação aos caprinos, para que um animal de 50 kg de PV ganhe diariamente 100 g precisa-se de 0,395% de Ca na alimentação do animal (NRC, 1981; INRA, 1988 e AFRC, 1993). Nenhum dos cultivares estudados apresentou a percentagem adequada para suprir essa necessidade.

Segundo Paulino et al. (2004) as exigências de cálcio para manutenção + ganho de 1,0 kg de peso vivo, com um consumo de matéria seca de 2,3% do peso vivo, de bovinos anelados, com peso vivo de 400 kg é de 0,36%, respectivamente. De acordo com os dados da Tabela 2, nenhum dos cultivares proporcionaria tal ganho.

Tabela 2 – Percentagem média de cálcio nos caules, lâminas foliares e plantas inteiras de oito cultivares de *Cynodon*

Table 2 - Means percentage of calcium at culm, leaf blade and whole plant of eight cultivars of *Cynodon*

Cultivares	Caule	Lâmina foliar	Planta Inteira
<i>Cultivars</i>	<i>Culm</i>	<i>Leaf Blade</i>	<i>Whole Plant</i>
Callie	0,11 ABa	0,10 Ca	0,11 ABa
Coastcross	0,09 ABb	0,16 Ba	0,09 Bb
Estrela	0,07 Bb	0,10 Ca	0,10 Ba
Florakirk	0,07 Bb	0,11Ca	0,10 Ba
Florico	0,11 Ab	0,17 Ba	0,13 Ab
Florona	0,12 Aa	0,14 Ba	0,14 Aa
Tifton-68	0,11 ABb	0,22 Aa	0,14 Ab
Tifton-85	0,12 Aa	0,17 Ba	0,13 Aa

Valores, seguidos de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (DUNCAN 5%).

Values followed by same small letter in the line and same capital letter in the column do not differ (Duncan 5%).

Em relação a fósforo os dados são mais promissores (Tabela 3). Nos cultivares estudados os percentuais de fósforo nas lâminas foliares foram sempre mais elevados que na planta inteira e no caule, sendo semelhantes entre esses dois últimos. Exceção ocorreu com Tifton-68 cujo conteúdo não diferiu entre lâminas foliares e planta inteira. O valor nutritivo de plantas de *Cynodon*, de acordo com Carnevalli et al. (2001), é consequência da sua composição morfológica, ou, mais especificamente, da proporção de folhas do dossel.

Tifton-68 apresentou o menor teor de fósforo no caule, sendo que em todos os outros cultivares os teores foram semelhantes. Na lâmina foliar, Callie e Florakirk se destacaram com os maiores teores. E na planta inteira não houve diferença dos teores de fósforos em todos os cultivares.

De acordo com Paulino et al. (2004) as exigências de fósforo, para animais de corte, nas mesmas condições do parágrafo sobre cálcio seriam de 0,18%. Apenas as plantas de capim-estrela não

atingem essa percentagem, chegando, porém, bem próximo, com 0,175%. Para que caprinos de 50 kg de PV alcancem um ganho diário de 100 g segundo NRC (1981), INRA (1988) e AFRC (1993), é necessário que a sua alimentação possua 0,17% de P, portanto todos os cultivares estudados supririam essa exigência.

Tabela 3 – Percentagem média de fósforo nos caules, lâminas foliares e plantas inteiras de oito cultivares de *Cynodon*

Table 3 - Mean percentage of phosphorus in culm, leaf blade and whole plant of eight cultivars of *Cynodon*

Cultivares	Caule	Lâmina foliar	Planta Inteira
<i>Cultivars</i>	<i>Culm</i>	<i>Leaf Blade</i>	<i>Whole Plant</i>
Callie	0,15 ABb	0,37 Aa	0,20 Ab
Coastcross	0,15 ABb	0,27 Ca	0,18 Ab
Estrela	0,15 ABb	0,28 Ca	0,18 Ab
Florakirk	0,15 ABc	0,34 ABa	0,22 Ab
Florico	0,19 Ab	0,30 BCa	0,22 Ab
Florona	0,20 Ab	0,28 Ca	0,22 Ab
Tifton-68	0,14 Bb	0,25 Ca	0,20 Aab
Tifton-85	0,17 ABb	0,28 Ca	0,21 Ab

Valores, seguidos de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (DUNCAN 5%).

*Values followed by same small letter in the line and same capital letter in the column do not differ (Duncan 5%).*

Para gado de leite, conforme o NRC (2000) os teores de fósforo para matrizes com 400 kg e produção de 7 a 20 kg de leite/dia variam de 0,28-0,37%. Na planta inteira tais percentuais não foram atingidos, porém, estão bem próximos. Com base nos dados da Tabela 3, tanto para gado de corte como para gado de leite, as exigências de fósforo poderiam ser satisfeitas com uma quantidade relativamente pequena de suplementação, ou talvez com um manejo que estimulasse o aumento da

relação lâmina foliar/caule, uma vez que nas lâmina foliares os percentuais de fósforo variaram de 0,25 a 0,37%.

Valadares Filho et al. (2006), encontraram os teores de fósforo de 0,16%, 0,27%, 0,22%, 0,21% e 0,08% na planta inteira para Coastcross, Estrela, Florona, Tifton-85 e Tifton-68, respectivamente. Esses valores estão bem próximos aos apresentados na Tabela 3.

### **Conclusões**

Entre os cultivares não é possível indicar um único que possua os melhores teores de proteína bruta, cálcio e fósforo.

As lâminas foliares apresentaram maiores teores de proteína bruta, cálcio e fósforo do que os caules e plantas inteiras.

### Referências Bibliográficas

- AFRC – AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB INTERNACIONAL, 1993. 159p.
- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de coastcross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.3, p.577-583, 2001.
- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; REZENDE, H. et al. 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.
- BASTOS, E.A.; ANDRADE JUNIOR, A.S.de.; MEDEIROS, R.M.de. **Boletim agrometeorológico de 2001 para o Município de Teresina, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 37 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 66).
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C. de.; CARVALHO, C.A.B. de. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de coastcross submetidas a regimes de deslâmina foliar sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, p.919-927, 2001.
- CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.de C. et al. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo, digestibilidade total e desempenho produtivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.711-719, 2005.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998. p.55-83.
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.245-273.
- GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de *Cynodon***. Jaboticabal, 1996, 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 1996.
- HAAG, H.P. **Nutrição mineral de forrageiras no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 152p.
- HILL, G.M.; GATES, R.N.; WEST, J.W. et al. Tifton-85 bermuda grass utilization in beef, dairy, and hay production. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996. p.140-150.
- INRA - INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. **Alimentacion de bovinos, ovinos Y caprinos**. Madrid: Mundi-Prensa, 1988. 432p.
- JOBIM, C.C.; LOMBARDI, L.; GONÇALVES, G.D. et al. Desidratação de cultivares de *Cynodon* spp. durante o processo de fenação. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p. 795-799, 2001.
- MELO FILHO, H.F.R.; MEDEIROS, L.A.R.; JACOMINE, P.K.T. **Levantamento detalhado dos solos da área da UEPAE Teresina, PI**. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1980, 154p. Boletim técnico, 69.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. 4.ed. Bern: International Potash Institute, 1987. 687p.
- MOORE, J.E.; KUNKLE, W.; BROWN, W.F. Forage quality and the need for protein and energy supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1991. Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1991. p.196.

- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of goats; angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries.** Washington:National Academy Press, 1981. 91p.
- \_\_\_\_\_. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 6. ed., Washington:National Academy Press, 2000. 157p.
- PAULINO, P.V.R.; COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S. de C. et al. Exigências Nutricionais de Zebuínos: Minerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.770-780, 2004.
- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C.; et al. Suplementação de bovinos em pastagens de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33, n.3, p.792-800, 2004a.
- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C.; et al. Suplementação de bovinos em pastagens de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33, n.3, p.801-810, 2004b.
- QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. Avaliação da lâmina foliar e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 2. Anatomia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.61-68, 2000.
- ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; PAIVA, P.C.de A. et al. Estudo da composição mineral de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, n.1, p.31-41, 2000.
- RODRIGUES, B.H.N.; LOPES, E.A.; MAGALHÃES, J.A. **Teor de proteína bruta do *Cynodon* spp. Cv. Tifton-85 sob irrigação e adubação nitrogenada, em Parnaíba, Piauí.** Teresina-PI: Ministério da Agricultura Pecuário e Abastecimento, 2005. Comunicado Técnico, 171.
- STATISTICAL ANALYSIS SISTEM. **SAS. User's Guide.** Version ., Cary, NC: SAS Institute, 2000.
- SILVA, D.J; QUEIROZ, A. C. **Análises de Alimentos:** (métodos químicos e biológicos). Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 2000.166 p.
- VALADARES FILHO, S. de C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K. A.; et al. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-corte.** 1. ed. Viçosa: UFV, DZO, 2006. 142 p.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- WHITEMAN, P.C. **Tropical pasture science.** Oxford: Oxford University Press, 1980. 392 p.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O período do ano não influenciou a produção total e média de matéria seca.

A produtividade do caule e da folha foram diferentes dependendo do período do ano.

O Florakirk e Tifton-85 destacaram-se por apresentarem o maior conjunto de caracteres desejáveis, tais como: maior produtividade de matéria seca, menor relação caule/lâmina foliar e elevado material vivo, sobretudo no período seco.

Os níveis dos nutrientes avaliados nos diferentes cultivares tenderam a ser superiores no período chuvoso.

Para os nutrientes avaliados não foi possível destacar um único que apresentasse todas as características desejáveis de forma satisfatória.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTO, F. Efectos de la calidad de los forages y la suplementacion en el desempeño de ruminantes en pastoreo (con especial referencia a vacas lecheras). In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 14., 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.149.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; MARTINS, C.E. et al. Efeito da frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 421-423.

ALVIM, M.J.; VILELA, D.; LOPES, R.S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagens de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.967-975, 1997.

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

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; REZENDE, H. et al. 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.

BORTOLO, M.; CECATO, U.; MARTINS, E.N. et al. Avaliação de uma pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.627-635, 2001.

BOTREL, M.A.; NOVAIS, L.P.; ALVIM, M.J. **Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998.35p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 66).

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.55-63, 2003.

BURTON, G.W. **Bermudagrass varieties for top quality and yields**. Tifton: Coastal Plain Experiment Station, 1988. 8p. (apostila).

BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of 'Tifton 85 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v.33, n.3, p.644-645, 1993.

CAÍRES, E.F.; FELDHAUS, I.C.;BLUM, J. Crescimento radicular e nutrição da cevada em função da calagem e aplicação de gesso. **Revista Bragantia**, Campinas, v.60,n.3, p.213-223, 2001.

CANTO, M.W. **Produção de cordeiros em pasto de azavém (*Lolium multiflorum* Lam.) mais trevo branco (*trifolium repesn* L.) submetida a níveis de resíduos de forragem.** Santa Maria: Universidade Federal de Snata Maria, 1994. 181f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 1994.

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C. da. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agronômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross-1. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 2, p. 489-499, 1999.

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C de.; CARVALHO, C.A.B. de. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, p.919-927, 2001.

CASTRO, F.G.F.; HADDAD, C.M.; VIEIRA, A.C. et al. Época de corte, produção, composição químico-bromatológica e digestibilidade da matéria seca da grama-estrela florico. **Scientia Agricola**, v. 56, n.1, p.225-234. 1999.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, 1998.Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998, p.55-83.

CROWDER, L.V.; CHHEDA, H.R. **Tropical grassland husbandry**. New York: Longman, 1982. 561p. (Tropical Agriculture Series)

CECATO, U.; CANO, C.C.P.; BORTOLO, M. et al. Teores de carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e peso de raízes em *coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) pastejado por ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.644-650, 2001.

DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E. **Suplementação econômica de concentrados em pastagem de capim-elefante manejado em pastejo rotativo**. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 4., 2002, Belo Horizonte.2002.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPOSIO SOBRE PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.245-273.

EVANGELISTA, A.R.; ROCHA, G. P. **Princípios de manejo de pastagens e conservação de forrageiras**. Lavras:UFLA/FAEPE, 2004. 140 p.

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C. da.; PEDREIRA, C.G.S. et al. Intensidades de pastejo e a composição morfológica de pastos de *Cynodon* spp. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p.897-908.1999.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. da.; MISTURA, C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M. T. et al. Avaliação de Características Agronômicas e Morfológicas das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35

Dias de Crescimento nas Estações do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.29, n.4, p.947-954, 2000.

GOMIDE, C.A.M. **Características morfofisiológicas associadas ao manejo do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.)**. 2001. 107 f. Tese (Doutorado) – UFV, Viçosa, MG. 2001.

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

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman Scientific and Technical , 1990. 203 p.

JOBIM, C.C.; LOMBARDI, L.; GONÇALVES, G.D. et al. Desidratação de cultivares de *Cynodon* spp. durante o processo de fenação. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p. 795-799, 2001.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Guildford: CAB International, 1996. cap.1, p.3-36.

LIMA, J.A. de; VILELA, D. Formação e manejo de pastagens de *Cynodon*. IN: **Cynodon: Forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2005. p.11-32.

MARCELINO, K.R.A.; LEITE, G.G.; VILELA, L. et al. Efeito da adubação nitrogenada e da irrigação sobre a produtividade e índice de área foliar de duas gramíneas cultivadas no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 230-231. 1CD-ROM.

MEDEIROS, R.M. **Isoietas médias mensais e anuais do Estado do Piauí**. Teresina: Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Irrigação, Departamento de Hidrometeorologia, 1996. 24p.

MICKENHAGEN, R. **Elementos sobre pastagens das gramíneas tifton 68 e tifton 85**. Araçatuba : Fazenda Progresso, 1994. 27p.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic, 1990. 483p.

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

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

MISLEVY, P.; BROMN, W.F.; DLTAVIN, L.S. et al. Registration of “Florico” stargrass. **Crop Science**, v.33, n.3, p.358-359, 1993.

MISLEVY, P.; BROWN, W.F.; KALMBACHER, R.S. et al. **'Florakirk' bermudagrass**. Gainesville: Florida Agricultural Experiment Station, 1995. 9p. (Circular, S 395).

MISLEVY, P.; PATE, F.M. Establishment, management, and utilization of *Cynodon* grasses in Florida. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora : Embrapa-CNPGL, 1996. p.128-138.

MONTEIRO, F. A. *Cynodon*: exigências minerais e adubação. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA: Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1996. p.23-45.

NASCIMENTO, M. do P. S. C. B.; RENVOIZE, S. A. **Gramíneas forrageiras naturais e cultivadas na Região Meio-Norte**. Teresina: Embrapa Meio Norte; Kew: Royal Botanic Gardens, Kew; 2001.

NASCIMENTO, M. do P. S.C.B.; NASCIMENTO, H.T.S. do.; LEAL, J.A. **Comportamento de cultivares de *Cynodon* no Piauí**. Teresina: EMBRAPA-CNPMPN, 2002. 3p. (EMBRAPA-CNPMPN. Comunicado Técnico, 146).

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-bermuda tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29 n. 6 p. 1939-1948, 2000. Suplemento 1.

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

PARENTE, M.B.; LIMA, M.R.; OLIVEIRA, M.E. et al. Rendimento de matéria seca e teor de proteína bruta do capim tifton 85 em quatro frequências de corte, sob adubação nitrogenada e orgânica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE NORDESTINA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2, 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: SNPA, 2000. p.124-126.

PARSONS, A.J. The effects of season and management on the growth of grass swards. In: JONES, M. B.; LAZENBY, A. (Ed.). **The grass crop: the physiological basis of production**. London : Chapman and Hall, 1988. p. 129-177.

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, 1996. **Anais...** Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL, 1996, p. 111-125.

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

PERUCHENA, C.O. Suplementacion de bovinos para carne sobre pasturas tropicais, aspectos nutricionales, produtivos y econômicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Palestras...** São Paulo:SBZ/Gnosis, [1999]. CD-ROM.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

PINTO, L.F. de M.; SILVA, S.C. da.; SBRISSIA, A.F.; et al. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v.58,n.3, p.439-447, 2001.

QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 2. Anatomia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.61-68, 2000.

REGO, F.C.A. **Avaliação da qualidade, densidade e características morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. 90f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2000.

REIS, R.A.; MELO, G.M.P. de.; BERTIPAGLIA, L.M.A. et al. Produção de feno de *Cynodon*. In: ***Cynodon*: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira/editores**, Duarte Vilela, João César de Resende e Josiane Lima – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p 79-131.

RODRIGUES, B.H.N.; LOPES, E.A.; MAGALHÃES, J. A. **Teor de proteína bruta do *Cynodon* spp. Cv. Tifton 85 sob irrigação e adubação nitrogenada, em Parnaíba, Piauí**. Teresina-PI: Ministério da Agricultura Pecuário e Abastecimento, 2005. (Comunicado Técnico, 171).

SILVA, S. C. da.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1997. **Anais...** Jaboticabal : FCAV/FUNEP, 1997. p. 1-62.

SOUSA, F.B. de.; CARVALHO, F.C. de.; ARAÚJO FILHO, J.A. de. **Capim-gramão: uma opção para o Nordeste brasileiro**. Sobral: EMBRAPA-CNPQ, 1998. p16 (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 14).

SOUZA, R. M. de.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; et al. Formas de aplicação de calcário nos teores de minerais da forragem do capim-tanzânia **Ciência Agrotécnica**, v.30, n.4, p.752-758, 2006.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; SILVA, A.C.F. et al. Tempo de permanência por estação alimentar e distância entre estações de pastejo em pastagem de aveia preta e azevém submetida a diferentes níveis de biomassa de lâmina foliar verde. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.1CD-ROM.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; SILVA, A.C.F. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, n.5., p.1543-1548, 2004.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VIEIRA, A.C. et al. Produção e valor nutritivo da grama bermuda Florakirk [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] em diferentes idades de crescimento. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1185-1191, 1999. Suplemento.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora : Embrapa-CNPGL, 1996. p. 77-92.

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

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

VILELA, D.; RESENDE, J.C. de.; LIMA, J. ***Cynodon***: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005, 250p.