

**REJANE OLIVEIRA DA COSTA ARAÚJO**

**COMPORTAMENTO DE OVINOS EM PASTEJO E CARACTERIZAÇÃO DO  
CONSÓRCIO DE CAPIM-MASSAI COM ESTILOSANTES CAMPO GRANDE**

**Biblioteca UESPI PNB**  
Registro N° \_\_\_\_\_  
CDD 593.51  
CUTTE: A663e  
V \_\_\_\_\_ EX. 01  
Data 25 103 12019  
Visto \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
TERESINA- PIAUÍ**

**2012**

**REJANE OLIVEIRA DA COSTA ARAÚJO**

**COMPORTAMENTO DE OVINOS EM PASTEJO E CARACTERIZAÇÃO DO  
CONSÓRCIO DE CAPIM-MASSAI COM ESTILOSANTES CAMPO GRANDE**

Tese apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação da Universidade Federal do Piauí, para obtenção do grau de Doutora em Ciência Animal, com Área de Concentração em Produção Animal

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Maria Elizabete de Oliveira

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
TERESINA-PIAUÍ**

**2012**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castelo Branco  
Serviço de Processamento Técnico

**A663c** Araújo, Rejane Oliveira da Costa

Comportamento de ovinos em pastejo e caracterização do consórcio de capim-massai com estilosantes Campo Grande / Rejane Oliveira da Costa Araújo – 2012.

71p. il.

Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.

Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Elizabete de Oliveira

1. Comportamento animal, 2. Composição química, 3. Produção de forragem, 4. *Stylosanthes capitata*. I. Título

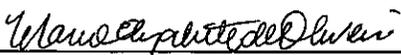
**CDD 591.51**

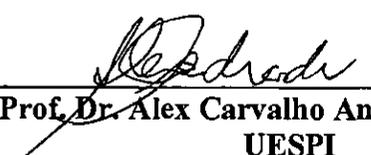
COMPORTAMENTO DE OVINOS EM PASTEJO E CARACTERIZAÇÃO DO  
CONSÓRCIO DE CAPIM-MASSAI COM ESTILOSANTES CAMPO GRANDE

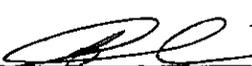
REJANE OLIVEIRA DA COSTA ARAUJO

Tese Aprovada em: 29/05/2012

Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Maria Elizabete de Oliveira (Presidente)  
DZO / CCA / UFPI

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Alex Carvalho Andrade (Titular)  
UESPI

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Celso Dornelas Fernandes (Titular)  
EMBRAPA / GADO DE CORTE

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Maria do P. S. Cortez Bona do Nascimento (Titular)  
EMBRAPA / MEIO-NORTE

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Tânia Maria Leal (Titular)  
EMBRAPA/CPAMN

Aos Pequenos Trabalhadores Rurais do Brasil, especialmente do Meio-Norte, aos quais espero que as informações aqui contidas, possam colaborar para a melhoria da qualidade de vida no campo.

A meus filhos Iara e Ian, meu marido Pedro Rodrigues, meus pais Manoel Ferreira (*In memorian*) e Florita Oliveira, e aos meus 13 irmãos que representam minhas fontes de inspiração e força de vontade de enfrentar as batalhas da vida.

**Dedico com toda convicção.**

*“Só alcança a iluminação quem serve aos outros”.*

(Dalai Lama)

## AGRADECIMENTOS

À Embrapa Meio-Norte pela realização do trabalho.

Às Doutoradas Maria do P. Socorro C. Bona do Nascimento, Maria Elizabete de Oliveira e Tânia Maria Leal pela orientação, incentivo, amizade e ensinamentos.

Aos Pesquisadores da Embrapa Meio-Norte Dr. Hoston Tomás Santos Nascimento e Dr. Carlos César Pereira Nogueira pelo apoio e colaboração na realização do trabalho.

Aos funcionários da Embrapa Meio-Norte José de Anchieta Fontenele, Alfredo Rocha da Silva, Raimundo Ferreira Lourenço, Antônio Francisco da Rocha, Joel Duarte Miranda, Valdir Alves de Souza, Nedilson Vieira Paz, Edmar Rodrigues Machado, Cristiane de Brito Sousa, Rosilene Santos de R. Carvalho, José Luis G. de Almeida, José Pereira dos Santos, Ozires Barbosa de Sousa, Luis José Duarte Franco, Antônio Carlos dos Santos, Mariana do Rosário Ribeiro Praseres, Fernando José de Andrade, Patrícia Martins Rocha, Carlos Augusto Araújo Júnior, Maria Gorette Ribeiro dos Santos, Orlane da Silva Maia e Francisco de Assis da Silva Lima cuja colaboração foi essencial para a realização deste trabalho.

Aos diaristas João Batista Borges, Mário Rodrigues dos Santos, Eliuson Pereira de Sousa, José Willimes da Silva Rodrigues e Francisco Learte de Souza pela colaboração na condução dos trabalhos.

Aos estagiários da Embrapa Meio-Norte Naiane de Carvalho Alves, Wanderson da Silva Ferreira, Josiane Inácio da Silva, Francelino Neiva Rodrigues e Conceição pela ajuda no trabalho de campo.

À Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade.

Ao Professor Dr. João Batista Lopes pelo auxílio nas análises estatísticas.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí, pelos ensinamentos ministrados. Aos funcionários do Centro de Ciências Agrárias Luís Gomes da Silva, Lindomar Uchôa e Juraci Ribeiro dos Santos por suas colaborações.

A todos aqueles, enfim, que contribuíram de maneira direta ou indireta para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS OU SÍMBOLOS .....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Pastos em Consórcio .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Capim-Massai .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. Estilosantes Campo Grande (ECG) .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4. Comportamento de animais em monocultura de gramíneas e pastagens     consoiciadas de gramíneas e leguminosas .....</b>	<b>22</b>
<b>3. CAPÍTULO I – Caracterização de pastos de Capim-Massai em     monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande.....</b>	<b>25</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>26</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>27</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>28</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>29</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>32</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>45</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>45</b>
<b>4. CAPÍTULO II – Comportamento de pastejo de ovinos em pastos de     Capim-Massai em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo     Grande .....</b>	<b>49</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>50</b>

<b>Abstract</b> .....	51
<b>Introdução</b> .....	52
<b>Material e Métodos</b> .....	53
<b>Resultados e Discussão</b> .....	56
<b>Conclusão</b> .....	62
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	62
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	65
<b>5.1. Conclusões Gerais</b> .....	65
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS</b> .....	66

**LISTA DE FIGURAS****CAPÍTULO II**

Figura 1 – Médias de temperatura (Tmed) e umidade relativa do ar (URmed) nos três dias de avaliação do comportamento animal .....	54
Figura 2 – Deslocamento dos animais durante o dia nos pastos de Capim-Massai em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande .....	58
Figura 3 – Porcentagem de animais nas atividades, durante o dia, nos pastos de Capim-Massai em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande .....	62

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

Tabela 1 – Produtividade (kg/ha) e proporção (%) das espécies forrageiras no Capim-Massai em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande, aos 21 dias de rebrotação .....	33
Tabela 2 – Características estruturais dos componentes dos pastos de Capim-Massai na monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande, aos 21 dias de rebrotação .....	35
Tabela 3 – Composição botânica (%) do pasto consorciado de Capim-Massai e Estilosantes Campo Grande aos 21 dias de rebrotação .....	40
Tabela 4 – Composição química do Capim-Massai nos pastos em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande .....	42
Tabela 5 – Teor de proteína bruta (PB) do Capim-Massai, nos ciclos de pastejo .....	44

### CAPÍTULO II

Tabela 1 – Porcentagem de animais nas atividades diárias nos pastos de Capim-Massai em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande - média dos três ciclos de pastejo .....	56
Tabela 2 – Características estruturais dos pastos de Capim-Massai na monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande, na entrada e saída dos animais - média dos três ciclos de pastejo .....	57
Tabela 3 – Características morfológicas do Estilosantes Campo Grande, na entrada e saída dos animais - média dos três ciclos de pastejo .....	60

**LISTA DE ABREVIATURAS OU SÍMBOLOS**

C	Ciclos de pastejo
CV	Coefficiente de variação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDA	Fibra em Detergente Ácido
LF:C	Relação lâmina foliar:colmo
MS	Matéria Seca
PB	Proteína Bruta
PI	Piauí, Estado da Federação Brasileira onde se realizou o experimento
PV	Peso Vivo
SAS	Statistical Analysis System, software para análise estatística
SNK	Student-Newman-Keuls, teste estatístico para comparação de médias
UA	Unidade Animal
UA/ha	Unidade Animal por hectare
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UR	Umidade relativa do ar

ARAÚJO, R. O. C. **Comportamento de ovinos em pastejo e caracterização do consórcio de Capim-Massai com Estilosantes Campo Grande**. 2012. 71p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí (UFPI).

## RESUMO

Dois tipos de pastos submetidos à pastejo rotativo de ovinos foram avaliados ao longo de três ciclos, antes e após o período de pastejo, quanto às disponibilidades de matéria seca verde, de folhas e colmo ou caule, altura, relação folha:colmo ou caule. Os tratamentos consistiram na combinação de pasto de Capim-Massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) em monocultura e pasto consorciado de Capim-Massai com ECG (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv. Campo Grande) com três ciclos de pastejo. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com parcela subdividida, com os tipos de pastagem (monocultura e consórcio) na parcela principal e os ciclos de pastejo (três ciclos) na subparcela com dois blocos e quatro repetições/bloco. O comportamento de pastejo de ovinos foi avaliado nos três ciclos de pastejo, no segundo dia de presença dos animais nos piquetes, considerando-se os tempos dedicados às atividades de pastejo, ruminação, ócio, deslocamento e consumo de água. Os dados foram registrados a intervalos de cinco minutos, posteriormente, agregados em cinco intervalos. A pesquisa foi executada no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina (latitude 5° 5' 21" S e longitude 42° 48' 07" W e altitude 87 m) – PI, de agosto a outubro de 2010, sob irrigação convencional. As sementeiras do capim e da leguminosa foram realizadas em linhas espaçadas de 30 cm entre si. O pasto consorciado apresentou maior produção de forragem (767,63 kg/ha de MS) em relação ao pasto em monocultura (384,16 kg/ha de MS). A gramínea no pasto consorciado teve maior teor de PB (9,40%), em relação à monocultura (8,24%). A atividade predominante foi o pastejo, a qual não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os dois pastos. No consórcio a porcentagem de animais em deslocamento foi maior e a porcentagem da leguminosa foi maior na saída que na entrada dos animais nos piquetes.

**Palavras-chave:** Comportamento animal, composição química, produção de forragem, *Stylosanthes capitata*

ARAÚJO, R. O. C. **Behavior of sheep grazing and characterization of the intercropped of grass-Massai with Estilosantes Campo Grande.** 2012. 71p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí (UFPI).

### ABSTRACT

Two types of pastures under rotational grazing of sheep were evaluated over three cycles before and after the grazing period, considering the green dry matter and leaf, culm and stem availability, height, leaf: stem ratio and leaf:culm ratio. The treatments consisted of Massai-grass (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) pasture in monoculture and intercropped pasture of Massai grass with ECG (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv. Campo Grande) with three grazing cycles. The randomized block experimental design, in a split plot factorial arrangement, with two blocks and four replications per block was used. The pasture types (monoculture and intercropped) were the main plots and the grazing cycles (three cycles) were the subplot. The grazing behavior of sheep was evaluated in the three grazing cycles, in the second day of the animals presence in the paddocks, considering the time spent in grazing, rumination, leisure, walk and water consumption. Data were recorded at each five minutes, and added into five daily intervals. The research was carried out in the Embrapa Middle North experimental area, in Teresina, PI, from August to October of 2010, under conventional irrigation. The grass and legume were seeded in 30 cm spaced lines. The intercropped pasture showed higher forage yield (767.63 kg/ha) than the monoculture pasture (384.16 kg/ha). The grass in the intercropped pasture had higher CP content (9.40%) than in monoculture (8.24%). The sheep predominant activity was grazing, without difference ( $P>0.05$ ) between the two pastures. In the intercropped pasture, the percentage of walking animals was higher than in monoculture and the legume percentage was higher after grazing.

**Keywords:** animal behavior, chemical composition, forage production, *Stylosanthes capitata*

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A agricultura atual predominante é baseada em práticas que não levam em consideração a dinâmica ecológica dos agroecossistemas. As monoculturas substituíram os policultivos, e as técnicas de manejo utilizadas nos campos favorecem o cultivo intensivo do solo, controle químico de pragas, aplicação de fertilizantes inorgânicos (GLIESSMAN, 2001). Assim, os sistemas de produção desconsideram, em sua grande maioria, os danos ambientais, decorrentes da própria produção.

Surge então, a necessidade do desenvolvimento e adequação/validação de tecnologias que introduzam práticas de manejo menos agressivas ao meio ambiente, integradas e baseadas nas condições locais e que proporcionem o equilíbrio, entre produtividade e o meio-ambiente.

Em sistemas pastoris, a intensificação da produção deverá ser pautada pelo uso eficiente dos recursos naturais e financeiros, buscando minimizar riscos de perdas econômicas e comprometidas com a qualidade ambiental (BARCELLOS et al., 2008).

O comportamento das plantas forrageiras nos vários ambientes determina diferentes práticas de manejo. Para se atingir esse entendimento, é imprescindível o estudo de plantas forrageiras promissoras, com determinadas características. Dentre estas características destacam-se a boa produção de matéria seca, alta relação folha:caule, boa palatabilidade, alta capacidade de rebrotação e algumas que são importantes e específicas para as condições do Meio-Norte do Brasil, como resiliência ao déficit hídrico, adaptar-se bem às elevadas condições de temperatura e aos solos de média a baixa fertilidade.

O conhecimento das características estruturais das plantas forrageiras é uma importante ferramenta para a determinação da sua condição, quando se almeja a obtenção de forragem de alta qualidade (DA SILVA; NASCIMENTO JUNIOR, 2007). Este fato se torna extremamente importante, quando o pasto é a única fonte de alimento para os animais, devendo fornecer o total de energia, proteína, vitaminas e minerais necessários para produção animal, pois a deficiência ou o baixo consumo de qualquer nutriente essencial pode restringir o desempenho dos animais.

Relações entre características morfológicas e potencial produtivo das plantas podem ser estabelecidas, descrevendo seu padrão de crescimento e desenvolvimento, bem como o próprio reflexo de sua adaptação ao ambiente.

Tradicionalmente, a grande maioria dos trabalhos de pesquisa sobre forrageiras, se concentra nas gramíneas, por sua predominância nos sistemas de produção de ruminantes domésticos. A carência de informações sobre o potencial e limitações de outras famílias,

ainda é grande, apesar de já se saber dos benefícios de algumas, como as leguminosas, usadas, tanto em monoculturas (banco de proteínas) como em consórcio.

As principais vantagens das leguminosas em relação às gramíneas tropicais decorrem da menor taxa de declínio nos teores de proteína bruta e digestibilidade com a idade e, principalmente, do baixo tempo de retenção da forragem no rúmen, conferido pelo formato e o arranjo das células e a menor proporção de tecido vascular, apesar dos maiores teores de lignina (NORTON; POPPI, 1995).

O uso de leguminosas em consórcio com gramíneas promove resultados semelhantes ao adubo nitrogenado, o qual proporciona incremento na produção de biomassa da gramínea (MARTUSCELLO et al., 2011).

Assim, a utilização de leguminosas vem ao encontro de premissas que levam à sustentabilidade (BARCELLOS et al., 2008). O esforço já despendido para a compreensão dos componentes de manejo em gramíneas serão essenciais para alcançar semelhante avanço no conhecimento sobre as leguminosas em ecossistemas de pastagens.

O ECG apresenta grande potencial forrageiro por ter bom potencial produtivo, ser boa fonte de proteína e ter alta capacidade de ressemeadura natural (EMBRAPA, 2002).

O capim-massai é uma opção forrageira morfológicamente muito distinta das demais cultivares do gênero *Panicum* (EMBRAPA, 2001b), pois tem porte baixo e folhas finas, possibilitando a sua utilização em sistemas consorciados.

O consórcio de gramínea perene com leguminosa resulta em melhorias tanto para o pasto como para a produção animal, por seu efeito indireto sobre a biodiversidade do ecossistema da pastagem ou pelo efeito direto na dieta do animal (PACIULLO et al., 2003; EMBRAPA, 2007).

Realizou-se esta pesquisa com o objetivo de se avaliar os pastos de Capim-Massai (*Panicum maximum* x *P. infestum* cv. Massai) em monocultura e consorciado com ECG (*Stylosanthes capitata* x *Stylosanthes macrocephala* cv. Campo Grande), sob lotação rotacionada com ovinos, quanto à produção de MS, composição botânica e química, bem como variáveis do comportamento de pastejo dos animais.

A presente tese encontra-se estruturada contendo: resumo geral, palavras-chave, abstract, keywords, introdução geral, revisão de literatura, dois capítulos, considerações finais e referências bibliográficas gerais. Cada capítulo é constituído por um artigo científico composto de resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões e referências bibliográficas à submissão de artigo científico para publicação da Revista Brasileira de Zootecnia.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Os sistemas pecuários no Brasil se baseavam na pecuária extensiva, nos campos e vegetação nativos, estratégia utilizada para aumentar a produção de carne (BARCELLOS et al., 2008). Com a perda da capacidade produtiva e os impactos sobre o ambiente, ocorreram mudanças nos modelos de exploração. Hoje, estima-se que exista no Brasil, em torno de 170 milhões de hectares de pastagens, sendo que, 100 milhões são de pastagens cultivadas (IBGE, 2006). No Piauí, há estimativa de 626.149 hectares de pastagens cultivadas. Estas são compostas, basicamente, por gramíneas e leguminosas forrageiras (JANK; RESENDE; VALLE, 2005). No entanto, o destaque do Brasil no cenário mundial como produtor pecuário se deve, entre outros fatores, à exploração do potencial produtivo de gramíneas tropicais (GOMIDE; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007) e em cultivo em monocultura. Quando não manejada adequadamente, provoca a perda da sua capacidade produtiva e seus impactos sobre o ambiente e o comprometimento da sustentabilidade da atividade são facilmente percebidos (BARCELLO et al., 2008).

Do total de áreas cultivadas com pastagens no Piauí, 118.329 hectares são apresentados como áreas degradadas, ou seja, uma área em torno de 20% das pastagens cultivadas (IBGE, 2006). A baixa produção animal em pastagens é resultado do processo de degradação, que tem sua origem na acidez e baixa fertilidade do solo, falta de adubação e práticas inadequadas de manejo.

A introdução de leguminosas em pastagem de gramíneas é uma das principais ferramentas para prevenir a degradação das pastagens (CADISCH et al., 1994). As leguminosas forrageiras, devido à capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, são essenciais para melhorar a produtividade das pastagens e constituem um caminho na direção da sustentabilidade de sistemas agrícolas e pecuários (BARCELLOS et al., 2008). Porém, a pequena tradição no uso de leguminosas, aliada a resultados não promissores no seu uso (SANTOS et al., 2011), contribuem para a limitada adoção dessa tecnologia. Entretanto, devido às novas práticas de manejo de cultivo e a novas variedades desenvolvidas pela pesquisa, sua adoção se torna cada dia mais eminente e possível (BARCELLOS et al., 2003).

## 2.1. Pastos em Consórcio

O consórcio entre gramíneas e leguminosas é uma opção para aumentar a produtividade e estabilidade das pastagens em regiões tropicais (VALENTIM; ANDRADE, 2004), uma vez que a monocultura de gramíneas tropicais carece de aporte externo de nutrientes para assegurar a perenidade (MISTURA et al., 2006).

A literatura aponta como possíveis contribuições das leguminosas nos consórcios com gramíneas: a liberação do nitrogênio fixado biologicamente pelas leguminosas, que responderá em grande parte pela manutenção da produtividade da gramínea; ampliação da vida útil da pastagem; contribuição no processo de recuperação de pastagens; melhoria da estrutura do solo e da velocidade de ciclagem de nutrientes (BARCELLOS et al., 2008); redução dos custos de produção com o uso de fertilizantes (VITOR et al., 2008).

A fixação biológica de  $N_2$  é uma das principais vias de entrada de nitrogênio no ecossistema da pastagem, especialmente em países em desenvolvimento (DUBEUX JUNIOR et al., 2006). O nitrogênio suprido pela leguminosa dá suporte à produtividade de forragem e amplia a vida útil da pastagem. Leguminosas bem adaptadas, tardias e resistentes à seca poderão diminuir a estacionalidade da produção de forragem verificada em pastos exclusivos de gramíneas (BARCELLOS et al., 2008).

Em plantas do gênero *Stylosanthes* ocorre o processo de fixação biológica de nitrogênio do ar, através da associação simbiótica de suas raízes com bactérias do gênero *Rhizobium*. No consórcio com gramíneas, na proporção de 20% a 40% da leguminosa, em solo de baixa fertilidade, o EGC (*Stylosanthes capitata* - 80 %, *Stylosanthes macrocephala* - 20%) fixa, em média, 60 a 80 kg de N/ha/ano, sendo parte desse nitrogênio liberado para as gramíneas a partir do primeiro ano (EMBRAPA, 2007).

As transferências do nitrogênio ocorrem abaixo e acima da superfície do solo, direta e indiretamente. Abaixo da superfície ocorre a transferência pela excreção de N pela rizosfera da leguminosa, decomposição de raízes e nódulos e conexão por micorrizas das raízes das gramíneas com aquelas da leguminosa. Na superfície do solo dá-se pela decomposição da liteira (serapilheira) de folhas, pela lixiviação de compostos nitrogenados da parte aérea do pasto e com as perdas foliares de amônia, passível de absorção pela gramínea (BARCELLOS et al., 2008).

Em consórcio, têm sido comumente constatados benefícios na produtividade da pastagem. Conforme relatos de Martuscello et al. (2011) e Pinheiro (2011) em pastos consorciados a presença de leguminosa promoveu o mesmo efeito que os fertilizantes

químicos, elevando a produção de biomassa (MARTUSCELLO et al., 2011; PINHEIRO, 2011). O uso de 100 kg de nitrogênio não teve efeito positivo, em comparação à consorciação sem adubação, de coastcross e *Arachis pinto*, comprovando o efeito da leguminosa na fertilidade do solo (PARIS et al., 2009). Já em outra pesquisa, o pasto consorciado alcançou boas produções, entretanto, somente a leguminosa não supriu um aporte de nitrogênio suficiente para produzir forragem como no pasto adubado (VITOR et al., 2008; BARBERO et al., 2009).

Além do aumento na produtividade, a presença da leguminosa no consórcio resulta em melhorias na qualidade do pasto. Leguminosas herbáceas perenes contribuíram para o incremento de carbono orgânico do solo, tanto na camada de 0-5 como na de 5-10 (PERIN et al., 2002). Conforme Paciullo et al. (2003) em cortes realizados a 5,0 cm do solo, a média do consórcio foi de 2.158,00 kg/ha de MS, diferindo da monocultura (1.481,00 kg/ha de MS), enquanto os teores de proteína bruta e FDN da gramínea foram de 7,6% e 65,8% e, da leguminosa, 14,2% e 57,5 %, respectivamente. Quanto à proporção de gramínea e leguminosa na pastagem, após aproximadamente, um ano de avaliação, houve aumento da massa de forragem da gramínea, acompanhada da redução da leguminosa, refletindo a mais baixa proporção do *Stylosanthes* (22,4%) no final do período experimental.

A manutenção da leguminosa no consórcio, ou seja, a sua persistência na pastagem nem sempre tem sido bem sucedida. Por isso, ainda persiste a busca por materiais e modelos de consórcio (ANDRADE et al., 2006).

Outros trabalhos evidenciam o aumento da proporção da leguminosa nos pastos consorciados. Em pesquisa desenvolvida com o capim-massai e o amendoim forrageiro no Acre, a porcentagem de amendoim forrageiro aumentou progressivamente ao longo do período experimental, sobretudo nas pastagens mantidas com dossel mais baixo e mais aberto, criado com o uso de menores níveis de oferta de forragem (OF). Assim, os autores sugerem que o amendoim forrageiro pode ser consorciado satisfatoriamente com o capim-massai, desde que a altura da pastagem na condição pré-pastejo seja mantida abaixo de 65-70 cm para evitar o sombreamento excessivo da leguminosa (ANDRADE et al., 2006). Autores atribuem o aumento progressivo do percentual da leguminosa nos sistemas, a situações de dossel menos denso, pois com gramíneas de crescimento menos agressivo, a participação da leguminosa ao longo do tempo, parece ser mais estável (BARBERO et al., 2009).

Ocorre, também, nos pastos consorciados, ausência de efeito ou respostas inferiores das forrageiras no agroecossistema. Em *Brachiaria decumbens* em monocultivo e consorciada com *Stylosanthes guianensis* relação lâmina foliar:colmo da *B. decumbens* não variou com o

tipo de cultivo, ficando entre 0,71 a 0,95 (PACIULLO et al., 2003). Em consórcio das mesmas espécies acima, as alturas das gramíneas na época seca não foram influenciadas pela presença dos estilosantes ( $P>0,05$ ) (SANTOS et al., 2010). A falta de resposta da altura da gramínea à presença da leguminosa deu-se, possivelmente, em função do rápido desaparecimento desta (SANTOS et al., 2011).

No consórcio de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) e estilosantes (*Stylosanthes guianensis*) cv. mineirão, os teores de FDN (62,23%) e FDA (37,11%) da gramínea no consórcio foram semelhantes aos teores da gramínea em monocultura. A produção no consórcio foi de 1.018,0 kg/ha, a participação da gramínea foi de 68,13% (694 kg/ha) e a da leguminosa, de 31,87% (324 kg/ha), inferior à obtida com a adubação nitrogenada. Já a produção entre o consórcio e a gramínea sem adubação, foram semelhantes. Segundo os autores, esse resultado pode ser devido ao espaçamento adotado, que foi de 1,0 m entre os sulcos de plantio, alternados pelas duas espécies, o qual promoveu redução dos resíduos vegetais do estilosantes para reciclagem (VITOR et al., 2008).

Além do espaçamento e da capacidade de competição das gramíneas, a deficiência de fósforo e potássio no solo, que pode reduzir significativamente a fixação biológica de leguminosas forrageiras, contribuem para a ineficiência do consórcio entre gramíneas e leguminosas (CADISH; SYLVESTER-BRADLEY; NOSBERGER, 1989). No entanto, ressaltando a importância desse tipo de cultivo, Euclides et al. (1998) afirmam que mesmo quando baixa a sua proporção de folhas, as leguminosas, melhoram o desempenho animal (EUCLIDES et al., 1998).

## 2.2. Capim-Massai

O acúmulo de massa seca de forragem ocorre por meio do processo de fotossíntese e depende das condições climáticas e de solo. As gramíneas tropicais, devido ao metabolismo fotossintético  $C_4$  e correspondente anatomia (anatomia Kranz), respondem ao incremento na luminosidade com aumentos na produção de forragem, em condições de disponibilidade adequada de umidade no solo. A temperatura é um dos principais fatores que regulam o metabolismo e o crescimento dos vegetais e, em gramíneas tropicais, a temperatura ótima para o crescimento/fotossíntese situa-se ao redor de 30 °C a 35 °C (MARTHA JUNIOR; VILELA; BARCELLOS, 2006).

As gramíneas forrageiras mais cultivadas no Brasil pertencem aos gêneros *Panicum*, *Pennisetum*, *Brachiaria*, *Andropogon*, e *Paspalum*, predominando espécies e cultivares dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* (VALLE, 2002).

A cultivar massai é um híbrido espontâneo entre *Panicum maximum* Jacq. e *P. infestum* BRA- 7102, coletado na Tanzânia em 1969. É uma planta que forma touceiras com altura média de 60 cm e folhas quebradiças, sem cerosidade e largura média de 9,0 mm. Os colmos são verdes. Por ser um híbrido, as inflorescências são intermediárias entre uma panícula, típico de *P. maximum*, e um racemo, típico de *P. infestum* (EMBRAPA, 2001b).

A exemplo de outras cultivares de *Panicum maximum*, a cv. massai requer níveis médios a altos de fertilidade do solo na implantação, mas é a menos exigente em adubação de manutenção e persiste maior tempo em baixa fertilidade com boa produção sob pastejo. É, entre as cultivares do gênero, a mais tolerante ao alumínio do solo. Recomenda-se para implantação da pastagem, aplicação de calcário para elevar a saturação por bases de 40% a 45% na camada de 0 a 20 cm de solo (EMBRAPA, 2001a).

Essa cultivar, de uso crescente no Brasil está sendo recomendada por proporcionar melhor cobertura do solo, menor ocorrência de invasoras, maior tolerância ao decréscimo de fósforo no solo (EUCLIDES et al., 2008). Possui um sistema radicular mais adaptado aos solos que apresentam condições adversas, como: compactação, acidez e menor fertilidade, quando comparado a outras cultivares do mesmo gênero (VALENTIM, et al., 2001).

Estudo com o capim-massai objetivando avaliar a sua composição química, o teor de FDN encontrado foi de 64,95% e PB de 8,4%, com o uso de adubação nitrogenada. A adição de nitrogênio melhorou a composição química da cultivar, proporcionando aumento no teor de PB e redução no teor de FDN da forragem produzida (SOUZA et al., 2006).

Autores não observaram diferença entre os períodos chuvoso e seco, quanto aos teores médios de PB e FDN do capim-massai que foram 8,8% e 76,0%, respectivamente (EUCLIDES et al., 2008).

A relação lâmina:colmo no cv. massai foi maior em relação às demais cultivares avaliadas (mombaça e tanzânia), chegando a valores próximos de 7,0, o que indicaria condições favoráveis para seleção de folhas pelos animais. A cultivar massai apresentou maior densidade de matéria seca e relação folha:colmo, entretanto, foi observada menor relação folha:material morto (BRÂNCIO et al., 2003a).

Dentre três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. estudadas, a cv. massai foi em geral a de menor valor nutritivo e, portanto, a sua utilização como opção forrageira deve basear-se em outras características agrônômicas (BRÂNCIO et al., 2002), nas quais se destaca em

relação a outras cultivares do gênero *Panicum*, como maior tolerância à acidez, à reduzida fertilidade dos solos e a outros estresses ambientais (VALENTIM et al., 2001; BRÂNCIO et al., 2003a).

Em monocultura de capim-massai, Euclides et al. (2008) observaram uma relação lâmina foliar:colmo de 3,6:1 no período seco do ano, no pré-pastejo. Sabe-se que alta relação lâmina foliar:colmo, indica melhor qualidade da planta forrageira, uma vez que a lâmina é o componente vegetal de maior digestibilidade (MARTUSCELLO et al., 2005).

A produção do capim-massai responde à melhor disponibilidade de nutrientes. Em estudo de avaliação do capim-massai em monocultura em Campo Grande (MS), feito os cortes a 15 cm do solo aos 35 dias de idade, a produtividade dos cortes variou de 660 kg/ha de matéria seca verde (MSV) a 1.350 kg/ha, com uma média de 105.0 kg/ha (EUCLIDES et al., 2008). Quando realizado o plantio em linhas espaçadas de 40 cm, e adubado, a produtividade do capim-massai foi de 5.940 kg/ha de massa seca verde, em média de três cortes (FERREIRA; MACEDO, 2006). Na avaliação de cultivares de *Panicum*, o capim-massai apresentou uma disponibilidade de matéria seca total acima de 3 t/ha no Mato Grosso do Sul, sendo as forrageiras cortadas ao nível do solo, aos 35 dias de idade com uma média de 45% de material morto (BRÂNCIO et al., 2003a).

A relação lâmina:colmo do capim-massai respondeu à adubação nitrogenada, apresentando efeito linear e positivo. O nitrogênio, embora exerça influência positiva no acúmulo de material verde, também atua como promotor do processo de senescência. Isso, provavelmente, deve-se ao fato de que as plantas na ausência de aplicação de N permanecem com baixa taxa de senescência foliar, como uma estratégia para continuarem vivas, devido ao decréscimo de seu metabolismo (MARTUSCELLO et al., 2009). Aumentando as doses de nitrogênio, o processo de senescência é acelerado. O alongamento de colmo observado no capim-massai e seu conseqüente aumento de peso não foi suficiente para comprometer a relação lâmina:colmo, pois a produção de lâmina, também foi estimulada com a adubação. Assim, produção de matéria seca da parte aérea aumenta à medida que se incrementa a adubação nitrogenada (MARTUSCELLO et al., 2006).

Estudos evidenciam relação entre características estruturais e produtivas de gramíneas. A altura do dossel correlaciona-se bem com características produtivas (MORENO, 2004). Trabalho realizado com o objetivo de avaliar o potencial produtivo e a composição química de cinco gramíneas tropicais em Pernambuco, as cultivares que apresentaram maiores alturas, também apresentaram maiores produções de MS (pioneiro e o mombaça), excetuando-se a *B.*

*brizantha* (SANTOS et al., 2003). O incremento na altura do dossel teve reflexo sobre o aumento da massa de forragem e de lâminas foliares de gramínea (PALHANO et al., 2005).

No entanto, quando ocorre o alongamento do colmo, apesar de intensificar o acúmulo de forragem, compromete a estrutura do dossel, diminuindo sua relação folha:colmo (GOMIDE; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007).

A produção de novos tecidos em um indivíduo é caracterizada pelo crescimento de novas estruturas, como folhas e hastes, que é o principal determinante da produção de matéria seca (HODGSON, 1990).

Aspectos fisiológicos naturais das plantas também têm reflexos na produtividade e qualidade da forragem. O evento fisiológico do florescimento do capim é acompanhado pelo alongamento das hastes. Assim, depois do florescimento, a emissão de folhas no perfilho cessa. Esse fato, associado à maior taxa de crescimento de hastes, em comparação com a de folhas, repercute na acentuada redução da relação folha:haste da planta (MARTHA JUNIOR; VILELA, BARCELLOS, 2006).

### 2.3. Estilosantes Campo Grande (ECG)

O ECG é uma combinação obtida de duas populações, uma de *Stylosantes capitata* e outra de *S. macrocephala*, as quais tiveram suas sementes misturadas fisicamente na proporção de 80% e 20%, respectivamente. A combinação é registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) como cultivar. *Stylosanthes capitata* tem hábito de crescimento ereto e o *S. macrocephala*, semi-ereto, podendo ambos atingirem até 1,5 m de altura (EMBRAPA, 2007).

A cultivar apresenta grande potencial forrageiro, por ser boa fonte de proteína, apresentar boa fixação biológica de nitrogênio, habilidade de absorção de fósforo e, com isso, adapta-se bem aos solos pobres brasileiros. Além disso, tem boa resistência à antracnose, doença causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, que limita a persistência de *Stylosanthes* spp. na pastagem, em função da desfolha e morte de plantas (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2002). O ECG é recomendado para as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste.

Estudo em monocultura de ECG, em Teresina (PI) constatou a produção de 854,27 kg/ha de MS aos 30 dias de idade, com uma altura média das plantas de 40 cm e uma relação folha:caule de 1,2, feito os cortes a 20 cm de altura do solo. Aos 50 dias de rebrotação as plantas atingiram 53 cm e a relação folha:caule decresceu para 1,0 (MOURA, 2010).

Ainda, em Teresina materiais de *Stylosanthes*, incluindo a cultivar campo-grande, tiveram produtividade de matéria seca que variou de 3.120,00 a 5.794,00 kg/ha/ano, com uma média de altura das plantas de 30,87 cm. O corte das plantas foi efetuado a 15 cm do solo. Em ambos os trabalhos, o solo da área foi corrigido e adubado (NASCIMENTO et al., 1999).

O aumento na percentagem de caule no estilosantes quase sempre está associado, com o avanço da idade e com o início do período reprodutivo da planta (NASCIMENTO JUNIOR. et al., 2002).

O ECG apresenta teores de PB de 13,0 % a 18,0 % na planta inteiras (EMBRAPA, 2007). Em Teresina (PI) foi registrada redução linear nos teores de PB entre 30 e 50 dias de rebrotação. Com 30 dias, a PB foi de 22% e 50 dias 17,5%. A relação entre os teores de FDN e a idade de rebrotação da leguminosa, também foram lineares. Aos 30 dias, o teor foi 52,84% e aos 50 dias, 56,84% (MOURA, 2010). Já Nascimento et al. (1998) constataram teor de PB de 15,3%, com a mesma cultivar, porém, com cerca de 100 dias de idade.

Em pastagem de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. tanzânia-1) adubada com nitrogênio ou consorciada com estilosantes campo grande obteve o teor médio de PB na leguminosa foi de 10,8% e FDN de 69,1%, com o corte das plantas a 5 cm do solo, aos 28 dias de idade (PINHEIRO, 2011).

#### **2.4. Comportamento de animais em monocultura de gramíneas e pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas**

A comunidade científica tem buscado compreender os processos que norteiam as decisões alimentares dos animais e, assim, desenvolver estratégias de manejo que possam, através da manipulação da pastagem, favorecer o consumo de forragem. As técnicas desenvolvidas nas escalas de observação tornam possível maior detalhamento e entendimento dos processos. Para se entender o comportamento animal, é necessário que a avaliação seja feita de forma integrada, o animal associado à planta forrageira e ao ambiente físico que os circunda (PALHANO; CARVALHO; BARRETO, 2002).

As atividades que cada animal realiza durante a sua permanência no pasto podem ser descritas através dos tempos de pastejo/ramoneio, ruminação, ócio, deslocamento, defecação e micção (ARNOLD; DUDZINSKI, 1978).

Considera-se comportamento como sendo uma resposta do animal aos estímulos recebidos do meio em que vive (FURLAN, 1973). Podem-se classificar os fatores, que afetam

o comportamento, como sendo ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal (FISCHER et al., 2002).

Em ovelhas e cordeiras, os padrões de comportamento variaram de acordo com as características estruturais e bromatológicas da pastagem. O tempo diurno de pastejo foi influenciado negativamente pela relação lâmina foliar:colmo+bainha, pois, com maiores disponibilidades de lâminas foliares no pasto, os animais apreendem em menor tempo a quantidade requerida de alimento (BREMM et al., 2008).

Com relação ao ambiente, os animais tendem a pastear nas horas mais amenas do dia. O tempo de pastejo registrado na literatura para ovinos adultos e jovens variam entre sete e nove horas/dia, concentrando-se no início da manhã e final da tarde (PARENTE et al., 2006; POMPEU et al., 2009). Já o comportamento com relação à espécie animal, os ovinos apresentam hábitos de pastejo, preferencialmente, diurno e de ruminação noturno, o que pode indicar hábito específico da espécie em relação a outros ruminantes (POMPEU et al., 2009).

As atividades dos animais em pastejo são excludentes ou compensatórias, pois o aumento ou a redução no tempo de pastejo resulta em alterações no tempo de ruminação, ócio, dentre outras atividades (SILVA et al., 2003; BAGGIO et al., 2008; BARBOSA et al., 2010). Já o tempo de permanência na estação alimentar (área que o animal tem suas patas dianteiras imóveis, e inicia a remoção da forragem que está à sua frente), está relacionado à sua abundância de forragem. Quanto maior a oferta de forragem na estação, maior o tempo de permanência dos animais nela até que o ponto de abandono seja atingido (CARVALHO; PRACHE; DAMASCENO, 1999).

Há relação entre características estruturais de gramíneas e o comportamento de pastejo. A acessibilidade das folhas verdes nas alturas superficiais do pastejo, por meio de sua distribuição espacial, e a relação folha:colmo ao longo do ciclo de desenvolvimento da pastagem podem interferir no tempo que o animal ocupa para a apreensão da forragem em uma estação de pastejo (TREVISAN et al., 2005).

Estudando o efeito da estrutura de uma pastagem nativa no processo de ingestão de forragem de ovelhas e bezerras, Gonçalves et al. (2009) concluíram que para otimização do consumo desses animais, a altura do pasto deve ser mantida entre 9,5 e 11,4 cm. Outros autores enfatizam que há uma estrutura ideal de pasto para os animais colherem a forragem, que em pasto de gramínea cultivada, no caso de borregas, seria até 40 cm, conforme Carvalho et al. (2001).

O comportamento de ovinos em pastejo foi afetado pelos períodos de descanso do pasto e pelo horário do dia. Com relação ao horário, o período com menos atividade de

pastejo compreende o intervalo de 11:00 às 14:00 horas, enquanto a ruminação é predominante no período noturno (CÂNDIDO et al., 2004). Em pastagem nativa, no Piauí, com ovinos e bovinos, o período de concentração da atividade de pastejo, foi no intervalo das 16:00 às 18:00 h, enquanto a ruminação, predominou das 7:00 às 9:00 h (RAMOS et al., 2007).

Em Teresina (PI), ovinos da raça Santa Inês em pastagem de tifton-85 (*Cynodon ssp*), observou-se que os picos de pastejo se concentraram no início da manhã e no final do dia, com picos de ruminação logo após os picos de pastejo. Os animais permaneceram em ócio nos horários mais quentes do dia (PARENTE et al., 2007).

A oferta de forragem também influencia no comportamento animal. Em situações de baixa oferta de forragem, os animais apresentam deslocamentos curtos e retilíneos entre estações alimentares, e o número de passos é pequeno, refletindo a pequena massa de bocado colhida no último bocado da estação anterior. Em situações de elevada oferta, o número de passos entre estações alimentares é maior, uma vez que o animal realiza bocados grandes e, por isso, pode deslocar-se de uma estação a outra por mais tempo, enquanto mastiga o último bocado (CARVALHO; PRACHE; DAMASCENO, 1999). Porém, conforme Brâncio et al. (2003a) a relação entre disponibilidade de forragem e colheita de forragem deve ser vista com cautela, pois essa última pode ser mais influenciada pelas proporções de folhas, colmos e material morto e a sua distribuição ao longo de perfil da pastagem, do que pela forragem disponível.

### **3. CAPÍTULO I**

**Caracterização de pastos de Capim-Massai em monocultura e consorciado com  
Estilosantes Campo Grande**

1 **Caracterização de pastos de Capim-Massai em monocultura e consorciado com**  
2 **Estilosantes Campo Grande**

3  
4 Rejane Oliveira da Costa Araújo<sup>1</sup>, Maria Elizabete de Oliveira<sup>2</sup>, Maria do Perpétuo  
5 Socorro Cortez Bona do Nascimento<sup>3</sup>, Tânia Maria Leal<sup>3</sup>, Carlos César Pereira  
6 Nogueira<sup>3</sup>

7  
8 **Resumo:** Dois tipos de pastos submetidos a lotação rotacionada foram avaliados  
9 antes do período de pastejo, quanto à massa de forragem, de folhas e colmo ou caule,  
10 altura, relação folha:colmo ou caule. O período de ocupação foi de três dias, com 21  
11 dias de repouso. A pesquisa foi executada no campo experimental da Embrapa Meio-  
12 Norte, em Teresina (latitude 5° 5'21" S e longitude 42° 48'07" W e altitude 87 m) - PI,  
13 de agosto a outubro de 2010. Os tratamentos consistiram em pasto de Capim-Massai  
14 (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) em monocultura e pasto  
15 consorciado de Capim-Massai com ECG (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv.  
16 Campo Grande) com três ciclos de pastejo. Para avaliação do pasto adotou-se o  
17 delineamento em blocos casualizados, com parcela subdividida, com os tipos de  
18 pastagem (monocultura e consórcio) na parcela principal e os ciclos de pastejo (três  
19 ciclos) na subparcela com dois blocos e quatro repetições/bloco. O pasto consorciado  
20 apresentou maior produção de forragem (767,63 kg/ha de MS) em relação ao pasto em  
21 monocultura (384,16 kg/ha de MS), a porcentagem média de lâmina foliar do capim-  
22 massai na monocultura (95,84 %) diferiu da porcentagem no consórcio (90,94%). Na  
23 composição botânica do consórcio a porcentagem do capim-massai ficou em torno de  
24 80,0% e do estilosantes, 20,0%. O teor de PB do capim foi maior no pasto consorciado,  
25 9,40 % e o da ECG foi 13,47%. A presença do Estilosantes Campo Grande no consórcio  
26 possibilita maior produtividade de forragem, e melhora o teor de proteína bruta da  
27 gramínea.

28  
29 Palavras-chave: leguminosa consorciada, produtividade, relação folha:colmo,  
30 *Stylosanthes capitata*

31  

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Piauí- UFPI- [rejanefbg@hotmail.com](mailto:rejanefbg@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí-UFPI

<sup>3</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Meio-Norte

32 **Characterization of grass pasture massai in monoculture and intercropped with**  
33 **Estilosantes Campo Grande**

34  
35 **Abstract:** Two types of pastures under rotational grazing, with 21 days rest and  
36 three days of occupation, were evaluated before grazing, regarding the forage, leaf, stem  
37 and culm yield, height, and leaf:stem and leaf:culm ratio. The research was carried out  
38 in the Embrapa Middle North experimental area, in Teresina (latitude 5° 5'21" S e  
39 longitude 42° 48'07" W e altitude 87 m) - PI, from August to October of 2010. The  
40 treatments consisted of Massai-grass (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv.  
41 Massai) pasture in monoculture and intercropped pasture of Massai grass with ECG  
42 (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv. Campo Grande) with three grazing cycles.  
43 The randomized block experimental design, in a split plot factorial arrangement, with  
44 two blocks and four replications per block was used. The pasture types (monoculture  
45 and intercropped) were the main plots and the grazing cycles (three cycles) were the  
46 subplot. The intercropped pasture showed higher forage yield (767.63 kg/ha) than  
47 monoculture (384.16 kg/ha). The average percentage of massai grass leaf blade in  
48 monoculture (95.84%) differed from the percentage in the intercropped pasture  
49 (90.94%), where the massai grass comprised around 80.0% and ECG, 20.0% of the  
50 pasture botanical composition. The CP content of massai grass was higher in  
51 intercropping (9.40%) than in monoculture, and the CP content of ECG was 13.47%.  
52 The presence of ECG in the intercropped pasture results in higher forage yield and  
53 improves the grass protein content.

54

55 **Keywords:** intercropped legume, leaf:stem ratio, productivity, *Stylosanthes capitata*

## Introdução

56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79

Seja no cenário dos pequenos, médios ou grandes produtores, as pastagens constituem a base do sistema produtivo sustentável, desde que manejada racionalmente.

Sistemas de consórcio de gramíneas e leguminosas podem contribuir para a melhoria da fertilidade do solo e aumento da produção de forragem (Paciullo et al., 2003; Vitor et al., 2008; Barcellos et al., 2008; Barbero et al., 2009).

Nos trópicos, o crescimento e a persistência de gramíneas são frequentemente limitados pela deficiência de nitrogênio no solo. Há duas formas práticas de se aumentar o suprimento de nitrogênio no solo visando melhorar a produtividade das gramíneas: aplicação de fertilizantes nitrogenados e incorporação do N fixado simbioticamente pelas leguminosas (Euclides et al., 1998). O conteúdo de 20 - 45% de leguminosas na matéria seca da forragem pode contribuir para sistemas produtivos sustentáveis (em termos de N) em regiões tropicais e temperadas (Thomas, 1992).

Pastagens consorciadas com gramíneas e leguminosas são uma opção para aumentar a produtividade e estabilidade de pastagens em regiões tropicais (Valentim e Andrade, 2004), uma vez que as pastagens cultivadas em sistemas de monoculturas de gramíneas em regiões tropicais, carecem de aporte externo de nutrientes para assegurar a perenidade (Mistura et al., 2006). Nos pastos consorciados, a presença da leguminosa pode assegurar essa perenidade. De acordo com a literatura, são apontadas como possíveis contribuições das leguminosas nos consórcios com gramíneas: a liberação do nitrogênio fixado biologicamente pelas leguminosas responderá em grande parte pela manutenção da produtividade da gramínea; ampliação da vida útil da pastagem; ajuda no processo de recuperação de pastagens; melhora a estrutura do solo e a velocidade de

80 ciclagem de nutrientes (Barcellos et al., 2008); redução dos custos de produção com o  
81 uso de fertilizantes (VITOR et al., 2008).

82 Em termos de produtividade, trabalhos evidenciam que o consórcio de gramínea  
83 com leguminosa pode substituir, parte da adubação nitrogenada (Vitor et al., 2008;  
84 Martuscello et al., 2011). Outros enfatizam a maior produção de forragem na pastagem  
85 consorciada em relação à pastagem em monocultura (Paciullo et al., 2003; Barbero et  
86 al., 2009).

87 O número de cultivares de leguminosas forrageiras no mercado é significativo,  
88 embora não tenha ocorrido o uso da consorciação na dimensão pretendida. A pequena  
89 tradição no emprego de leguminosas forrageiras tropicais e a sua limitada adoção,  
90 muitas vezes mal sucedida, restringe a capacidade de autopromoção da tecnologia. A  
91 geração e disponibilidade de informações sobre seu manejo e benefícios econômicos  
92 permanecem como desafios às instituições de pesquisa e transferência para efetiva  
93 dispersão dessa tecnologia (Barcellos et al., 2008).

94 Objetivou-se avaliar a massa de forragem e as características estruturais dos  
95 pastos de Capim-Massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) em  
96 monocultura e consorciado com a leguminosa ECG (*Stylosanthes capitata* x *S.*  
97 *macrocephala* cv. Campo Grande), para fins de contribuir para o estabelecimento de  
98 práticas de manejo.

99

## 100 **Material e Métodos**

101

102 A pesquisa foi executada no campo experimental da Embrapa Meio-Norte  
103 (5°06'18" S e 42°48'12" W) em altitude de 74,36 m, em Teresina – PI. Os pastos foram  
104 constituídos de monocultura de capim-massai e consórcio de capim-massai com ECG,  
105 cujas sementeiras foram realizadas em abril de 2010, usando-se 2,0 kg de sementes

106 puras viáveis por hectare, de cada espécie forrageira, em linhas espaçadas de 30 cm  
107 entre si. Na pastagem consorciada, duas linhas da gramínea foram intercaladas com uma  
108 da leguminosa.

109 O clima de Teresina é Aw', com temperatura média anual 27 °C e precipitação  
110 média anual 1.200 mm, distribuída, predominantemente, de janeiro a abril. Os dados  
111 médios de temperatura e umidade relativa do ar, registrados pela Estação Meteorológica  
112 da Embrapa Meio-Norte, foram de 27,47; 27,71 e 27,94 °C e de 76,42; 73,34 e 71,77%  
113 em agosto, setembro e outubro, respectivamente. A área experimental foi irrigada por  
114 aspersão convencional, com aspersores espaçados em 12,0 m x 18,0 m, intensidade de  
115 aplicação de 9 mmh<sup>-1</sup> e turno de rega de dois dias. A irrigação foi realizada com base na  
116 evapotranspiração fornecida, por uma estação localizada ao lado da área experimental e  
117 kc igual a 1, conforme Rodrigues et al. (2009).

118 A área experimental, um Latossolo Amarelo, foi dividida em dois blocos, cada um  
119 com 2.816 m<sup>2</sup>, onde foram alocados dois tratamentos: monocultura de Capim-Massai  
120 (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) e consórcio de Capim-Massai com  
121 ECG (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv. Campo Grande). Cada tratamento  
122 era composto de oito piquetes de 176 m<sup>2</sup> cada.

123 Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com parcela subdividida, com  
124 os tipos de pastagem (monocultura e consórcio) na parcela principal e os ciclos de  
125 pastejo (três ciclos) na subparcela com dois blocos e quatro repetições/bloco.

126 O resultado da fertilidade do solo da área experimental indicou as seguintes  
127 características: pH em água: 5,56; P: 11,18 mg/dm<sup>3</sup>; MO: 7,45 g/kg; K: 0,16 cmolc/dm<sup>3</sup>;  
128 Ca, 1,35 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg, 0,89 cmolc/dm<sup>3</sup>; Na: 0,35 cmolc/dm<sup>3</sup>; Al: 0,06 cmolc/dm<sup>3</sup>;  
129 H+Al: 2,02 cmolc/dm<sup>3</sup>; S: 2,34 cmolc/dm<sup>3</sup>; CTC: 4,58 cmolc/dm<sup>3</sup>; V: 55,65% e M:  
130 2,99%.

131 Realizou-se a adubação apenas com fosfato de rocha (40 kg/ha de  $P_2O_5$ ) no  
132 período de implantação do experimento.

133 No início do período experimental, em julho de 2010, foi realizado roço mecânico  
134 para uniformização, a uma altura de 20 cm do solo. Adotou-se o pastejo com lotação  
135 rotativa, com três dias de ocupação e 21 dias de descanso e taxa de lotação de 2,6  
136 UA/ha, usando-se seis ovinos Santa Inês por piquete.

137 A massa de forragem na condição de pré-pastejo foi estimada mediante o corte de  
138 quatro áreas representativas em quatro piquetes de cada tratamento, nos três ciclos de  
139 pastejo. Utilizou-se um quadrado de 1,0m x 0,5m, dividido ao meio, com suportes de 20  
140 cm de altura, que controlavam a altura de corte. Assim, em cada ponto de amostragem,  
141 foram colhidas duas amostras de 0,25 m<sup>2</sup>, uma para avaliação da massa total da  
142 forragem e outra para a avaliação dos componentes morfológicos da forragem (folha-  
143 lâmina foliar/caule-colmo).

144 No laboratório, as amostras foram separadas em material vivo e material morto,  
145 lâminas foliares e colmo, no caso da gramínea e folhas e caules da leguminosa. Colmos  
146 e caules incluíam a inflorescência quando presente. Posteriormente, todo o material foi  
147 submetido à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas, e em  
148 seguida, pesadas novamente. A partir dos dados obtidos, foram estimadas a massa seca  
149 de lâmina foliar verde, massa seca de colmo verde, massa seca de folha verde, massa  
150 seca de caule verde, a relação lâmina foliar/colmo, folha/caule e a massa seca total de  
151 forragem verde.

152 Os valores de massa de forragem total foram convertidos para kg/ha de MS e os  
153 componentes morfológicos foram expressos em percentagem da massa de forragem  
154 total.

155 A altura do pasto foi medida utilizando-se uma régua de um metro, graduada em  
156 centímetros, sendo medidas 192 alturas por tratamento (dois pontos em cada quadro x  
157 quatro quadros x quatro piquetes x dois blocos x três ciclos). No caso da gramínea,  
158 considerou-se na curvatura da folha e na leguminosa, na haste principal.

159 Na composição do pasto consorciado adotou-se como critério de definição da  
160 massa de forragem de cada espécie, a proporção de 70% da área com gramínea e 30%  
161 com leguminosa.

162 A análise de proteína bruta foi realizada descrita por Silva & Queiroz (2002) e as  
163 análises de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido segundo método de  
164 Van Soest (1991), descrito por Souza et al. (1999).

165 Os dados foram testados, antes das análises da variância, para independência dos  
166 erros, homogeneidade da variância, aditividade do modelo e normalidade. As variáveis  
167 foram submetidas à análise da variância, pelos procedimentos ANOVA e GLM do SAS  
168 (2000). As médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de  
169 significância.

170

## 171 **Resultados e Discussão**

172

173 Não foi constatada interação entre os tipos de pasto e os ciclos de pastejo,  
174 indicando que a intensidade de pastejo e o período de 21 dias de descanso foram  
175 suficientes para a recuperação das forrageiras nos dois sistemas de cultivo, ao longo dos  
176 três ciclos de pastejo.

177 A produção de forragem do pasto consorciado de capim-massai e ECG foi  
178 superior ( $P < 0,05$ ) à da monocultura de capim-massai, da qual foi praticamente o dobro  
179 (Tabela 1). Observa-se que o aumento da produtividade do pasto consorciado deu-se

180 mais pelo efeito indireto do estilosantes em aumentar o rendimento da gramínea do que  
181 pela própria contribuição direta, que foi de apenas 155,55 kg/ha de MS.

182

183 Tabela 1 – Produtividade (kg/ha) e proporção (%) das espécies forrageiras no Capim-  
184 Massai em monocultura e no consórcio com Estilosantes Campo Grande,  
185 aos 21 dias de rebrotação

Forrageiras	Monocultura		Consórcio	
	kg/ha de MS <sup>1</sup>	%	kg/ha de MS	%
Capim-massai	384,16 B*	100	612,08 A	79,91
Estilosantes	-	-	155,55	20,09
Total	384,16	100	767,63	100

186 <sup>1</sup>MS: matéria seca

187 \*Na linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem pelo teste de SNK a 5%.

188

189 Em consórcio, aumentos na produtividade do pasto têm sido comumente  
190 constatados (Paciullo et al., 2003; Paris et al., 2009; Martuscello et al., 2011; Pinheiro,  
191 2011). No entanto, há também relatos de ausência de efeito da leguminosa na  
192 produtividade da gramínea (Paciullo et al., 2003; Santos et al., 2011).

193 O rendimento do consórcio, 767,63 kg/ha de MS, encontra-se bem abaixo do  
194 verificado por Paciullo et al. (2003), com a *Brachiaria decumbens* e *Stylosantes*  
195 *guianensis* cv. mineirão consorciados, que foi de 2.158,00 kg/ha de MS.

196 O rendimento das duas forrageiras isoladamente, também se encontra abaixo dos  
197 observados para as duas espécies na literatura. Em estudo de avaliação do capim-massai  
198 em monocultura em Campo Grande, MS, a produtividade dos cortes variou de 660  
199 kg/ha de matéria seca verde a 1.350 kg/ha, com média de 1.050 kg/ha, sendo o corte das  
200 plantas feito a 15 cm do solo (Euclides et al., 2008). Produtividade ainda maior foi  
201 obtida por Brâncio et al. (2003 a), também em Mato Grosso do Sul, que constataram,  
202 para o capim-massai, disponibilidade de matéria seca total acima de 3 t/ha.

203 O reduzido rendimento do capim-massai pode ser atribuído à baixa fertilidade  
204 natural do solo, adicionado ao fato de ter sido realizada apenas a adição de pequena  
205 quantidade de fósforo, a partir de uma fonte de baixa solubilidade, enquanto em outros  
206 estudos, adubações mais completas são aplicadas. Além disso, a altura de corte a 20 cm  
207 do solo contribuiu para decrescer o material coletado e computado para o cálculo da  
208 produtividade.

209 A produção de forragem do estilosantes no consórcio se encontra abaixo da  
210 verificada em estudo com a mesma cultivar, em monocultura, que foi de 854,27 kg/ha  
211 de MS aos 30 dias de rebrota (Moura, 2010). Ressalta-se, no entanto, que os dados da  
212 Tabela 1 se referem a plantas com 21 dias de rebrotação submetidas a forte competição  
213 devido ao consórcio com uma espécie C<sub>4</sub>, além da espécie ocupar, apenas um terço da  
214 área de plantio.

215 No pasto consorciado, a presença da leguminosa proporciona a fixação biológica  
216 de nitrogênio do ar, ocorrendo posteriormente a sua disponibilização às gramíneas. No  
217 atual estudo, os benefícios da presença da leguminosa ocorreram de forma rápida, ainda  
218 no primeiro ano, talvez acelerado pelas altas temperaturas vigentes e plena  
219 disponibilidade de água suprida pela irrigação, diferindo das informações na literatura,  
220 segundo as quais, no primeiro ano, o maior efeito da leguminosa seria, basicamente, na  
221 melhoria da dieta dos animais, enquanto os benefícios decorrentes da ciclagem de  
222 nutrientes, somente seriam observados a partir do segundo ano (Embrapa, 2007).

223 As características estruturais do capim-massai diferiram entre as duas pastagens,  
224 com maior (P <0,05) altura média das plantas no consórcio que na monocultura  
225 (Tabela 2).

226

227 Tabela 2 – Características estruturais das espécies nos pastos de Capim-Massai em  
 228 monocultura e no consórcio com Estilosantes Campo Grande, aos 21 dias de  
 229 rebrotação

Capim-Massai			ECG	
Monocultura	Consórcio	CV (%)	Consórcio	CV (%)
Altura (cm)				
38,76 B	42,33 A*	9,06	29,56	14,91
Porcentagem de lâmina foliar/folha (%)				
95,85 A	90,94 B	8,29	42,81	29,47
Porcentagem de colmo/caule (%)				
4,14 B	9,05 A	123,43	57,18	32,79
Lâmina foliar ou folha/colmo ou caule				
23:1	10:1	-	0,74	-

230 CV: Coeficiente de Variação

231 \*Em cada linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem pelo teste de SNK a 5%.

232

233 A presença da leguminosa influenciou o crescimento da gramínea, uma vez que o  
 234 espaçamento entre as filas do capim e da leguminosa foi de 30 cm e, esta distância,  
 235 pode ter permitido uma interação positiva entre as duas forrageiras, o que pode ser  
 236 observado nas características do capim-massai (Tabela 2). A maior altura das plantas  
 237 pode ser associada à maior quantidade de nutrientes disponíveis no solo no consórcio. A  
 238 melhoria na fertilidade do solo pode ser uma possível causa para o maior crescimento  
 239 das plantas nestes ambientes, devido à presença da leguminosa, pois esta proporciona  
 240 aumento na disponibilidade de nutrientes (Perin et al., 2002; Nascimento et al., 2003).  
 241 Porém, outros trabalhos evidenciam que a altura das gramíneas, não foi afetada pela  
 242 presença da leguminosa, possivelmente devido à sua não interação no sistema em  
 243 função do seu rápido desaparecimento (Santos et al., 2011). Também em estudo da  
 244 associação de gramíneas tropicais com estilosantes, as alturas das gramíneas na época  
 245 seca, não foram influenciadas pela presença dos estilosantes (Santos et al., 2010).

246 Não só a altura do capim-massai foi estimulada no consórcio, mais também a  
247 produtividade (612,08 kg/ha de MS) que foi superior ( $P < 0,05$ ) à da monocultura  
248 (384,16 kg/ha de MS). A presença da leguminosa proporciona a fixação biológica de  
249 nitrogênio do ar, em associação com bactérias, tornando o consórcio uma atividade  
250 importante, pois a leguminosa recicla o N adquirido, disponibilizando-o para a  
251 gramínea. No atual estudo, este fato ocorreu de forma mais rápida, ainda no primeiro  
252 ano, proporcionado pela irrigação e as altas temperaturas, se diferenciando, em parte, do  
253 descrito na literatura, segundo a qual, no primeiro ano, o maior efeito da leguminosa,  
254 seria basicamente na melhoria da dieta dos animais, ocorrendo à ciclagem de nutrientes,  
255 a partir do segundo ano (Embrapa, 2007).

256 O uso da leguminosa proporcionou incrementos na produção de biomassa e nas  
257 características morfogênicas da gramínea, em estudo de pastagem de *Brachiaria*  
258 *decumbens* consorciado com leguminosas (*Stylosanthes guianensis*) ou com  
259 (*Calopogonium muconoides*) (Martuscello et al., 2011).

260 Já Paciullo et al. (2003) constataram que a forragem da gramínea na monocultura  
261 (1.481,00 kg/ha de MS) foi semelhante a da gramínea no consórcio (1.234,00 kg/ha de  
262 MS). Em Tocantins comportamento semelhante ocorreu com os capins mombaça e  
263 tanzânia em consórcio com as leguminosas ECG e mineirão onde o desenvolvimento  
264 das gramíneas não foi influenciado pela presença das leguminosas (Santos et al., 2011).  
265 Ressalta-se, no entanto, que no último trabalho citado, o plantio das espécies foi feito a  
266 lanço, diferentemente do atual trabalho, que se adotou o espaçamento de 30 cm entre as  
267 fileiras de plantas, em que duas fileiras de gramínea eram intercaladas com uma de  
268 leguminosa.

269 Relacionando a média de altura do capim-massai no pasto em monocultura (38,76  
270 cm) com sua respectiva produção (384,16 kg/ha de MS), pode-se perceber que ambas as

271 mensurações foram inferiores ao pasto consorciado, que obteve (42,35 cm) e (612,08  
272 kg/ha) de altura e produção, respectivamente. A altura das plantas no pasto pode servir  
273 como uma adequada orientação de monitoramento da massa de forragem,

274 De modo geral o rendimento observado pelas forrageiras nos dois tipos de pasto,  
275 encontra-se abaixo dos observados pelas mesmas espécies segundo a literatura. Em  
276 estudo de avaliação do capim-massai em monocultura em Campo Grande (MS), a  
277 produtividade dos cortes variou de 660,00 kg/ha de matéria seca verde (MSV) a 1.350  
278 kg/ha, com uma média de 1.050 kg/ha, sendo o corte das plantas feito a 15 cm do solo  
279 (Euclides et al., 2008). Com a mesma gramínea, no município de Ribas do Rio Pardo  
280 (MS), a produtividade do capim-massai foi de 5.940 kg/ha de massa seca verde, em  
281 média de três cortes (Ferreira e Macedo, 2006). O mesmo comportamento da gramínea  
282 foi observado em estudo de avaliação de cultivares de *Panicum*, entre elas o capim-  
283 massai, no qual se constatou uma disponibilidade de matéria seca total acima de 3,0 t/ha  
284 no Mato Grosso do Sul (Brâncio et al., 2003a).

285 O relativo baixo rendimento do capim-massai em ambos os tratamentos, pode ser  
286 atribuído, às condições climáticas locais, bem como ao manejo da adubação adotado  
287 neste trabalho. Na implantação, adotou-se como estratégia, apenas a incorporação de 40  
288 kg/ha de fosfato de rocha. Outro fator que também, pode ter influenciado, foi à altura de  
289 corte, sendo feita a 20 cm do solo, permanecendo no campo, ainda muito material  
290 verde.

291 A participação do material morto na massa de forragem foi muito baixa e não  
292 permitiu sua mensuração, deste modo foi desprezada e a massa de forragem registrada  
293 neste trabalho corresponde apenas à massa de forragem verde.

294 A porcentagem média de lâmina foliar do capim-massai na monocultura (95,84  
295 %) diferiu da porcentagem no consórcio (90,94%) no período de 21 dias de rebrotação

296 da pastagem (Tabela 2). Independentemente do sistema de cultivo empregado, os  
297 percentuais de lâmina foliar do capim-massai foram elevados, acima de 90,0%. A  
298 contribuição percentual de lâmina foliar é importante, pois reflete a qualidade da  
299 forragem (Paciullo et al., 2003). Em estudo da dinâmica da pastagem de capim-tanzânia  
300 no Paraná, na oferta de forragem mais condizente para a associação entre ganho de peso  
301 dos animais e um bom desenvolvimento das plantas, a pastagem estava com 34% de  
302 lâminas verdes na matéria seca total (Barbosa et al., 2006). Esta porcentagem encontra-  
303 se bem abaixo das descritas na atual pesquisa (Tabela 2) ao tempo da entrada dos  
304 animais.

305 Quanto à porcentagem de colmo, caracterizado no atual estudo, especialmente  
306 pela presença de perfilhos reprodutivos, foi superior no consórcio (Tabela 2).

307 Apresentar elevada quantidade de folhas é uma característica desejável do ponto  
308 de vista forrageiro, pois são as folhas que apresentam maior concentração de nutrientes.  
309 Assim, no pasto consorciado, o capim-massai mostrou-se mais produtivo (554,6 kg/ha)  
310 que a monocultura (368,2 kg/ha).

311 Quanto à produção de colmo da gramínea (perfilhos reprodutivos), foi bem  
312 superior no pasto em consórcio, em relação à monocultura, isto, possivelmente, devido  
313 ao amadurecimento, aparecendo de forma mais precoce e, em maior abrangência, a  
314 inflorescência neste tipo de pastagem.

315 Quanto à relação lâmina foliar:colmo do capim-massai nos dois tratamentos  
316 avaliados, a monocultura apresentou melhor relação (Tabela 2).

317 O aumento do suprimento de nutrientes no solo, especialmente o nitrogênio,  
318 devido a presença da leguminosa no consórcio, pode ter contribuído para o  
319 aparecimento mais precoce da inflorescência do capim no pasto consorciado, reduzindo,  
320 assim, a relação lâmina:colmo. Fenômeno semelhante foi observado por autores, em

321 trabalho conduzido com gramínea consorciada com leguminosa ou adubada com  
322 nitrogênio (Wilson e Mannetje, 1978; Martuscello et al., 2009). Resultado diferente foi  
323 verificado por Paciullo et al. (2003) que não constataram diferença na relação lâmina  
324 foliar:colmo de *B. decumbens* em monocultivo (0,71) e consorciada (0,95) com  
325 *Stylosanthes guianensis*.

326 A média de altura do ECG, aos 21 dias de rebrotação era de, aproximadamente,  
327 30 cm (Tabela 2). A média de altura das plantas da leguminosa encontra-se abaixo da  
328 verificada por Moura (2010) em Teresina - PI, em trabalho feito com a mesma cultivar,  
329 em monocultura, aos 30 dias de idade, que foi de 40 cm. No entanto, na atual pesquisa  
330 (Tabela 3), o corte foi realizado aos 21 dias de rebrotação, em cultivo consorciado. E  
331 semelhante à observada em materiais de *Stylosanthes capitata*, notadamente a cultivar  
332 campo grande, que foi de 30,87 cm, também, em monocultura (Nascimento et al.,  
333 1999).

334 A produção de forragem do estilosantes no consórcio (155,55 kg/ha) se encontra  
335 abaixo da produção verificada em estudo com a mesma cultivar, em monocultura, que  
336 foi de 854,27 kg/ha de MS aos 30 dias de rebrota (Moura, 2010). Ressalta-se, no  
337 entanto, que mesmo sendo em idade inferior, e as plantas estarem submetidas a maior  
338 competição, a produtividade do atual estudo, foi bem menor.

339 No tocante a porcentagem média de folhas apresentada pelo estilosantes, que foi  
340 de 42,81 %, ficou abaixo de 50%, portanto, denotando que, já na entrada dos animais,  
341 ou seja, aos 21 dias de idade, havia mais caule que folhas (Tabela 2).

342 A porcentagem de folhas da leguminosa observada (42,81%), apesar de baixa,  
343 ainda foi superior a verificado por Paciullo et al. (2003) em estudo com o *S. guianensis*  
344 consorciado com *B. decumbens*, em que a porcentagem de folhas foi de 38% na massa

345 total e segundo os autores, uma baixa proporção, que poderia limitar a ingestão de  
346 leguminosas por animais em pastejo.

347 No tocante à participação da gramínea e da leguminosa na pastagem, pode-se  
348 verificar que houve um predomínio da gramínea, aos 21 dias de rebrotação,  
349 acompanhado de uma menor participação da leguminosa (Tabela 3).

350

351 Tabela 3 – Composição botânica (%) do pasto consorciado de Capim-Massai e  
352 Estilosantes Campo Grande, aos 21 dias de rebrotação

Ciclos	Entrada	
	Capim-massai (%)	ECG (%)
1	77,64	22,35
2	82,70	17,29
3	79,36	20,64
Médias	79,90 a*	20,09 b

353 \*Médias seguidas de letras iguais entre linhas, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5%.

354

355 A porcentagem do capim-massai ficou em torno de 80% e do estilosantes (EE)  
356 20%. O manejo do pasto consorciado com o ECG deve ser direcionado para manter a  
357 proporção da leguminosa entre 20% e 40% (Embrapa, 2007). Assim, aos 21 dias de  
358 rebrotação, a proporção da leguminosa foi adequada para o consórcio.

359 A média de participação do estilosantes na pastagem consorciada que foi em torno  
360 de 20%, ficou abaixo da média estipulada de participação da leguminosa na atual  
361 pesquisa, que era de 30%.

362 Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do ciclo de pastejo sobre a altura das plantas, massa de  
363 forragem, lâmina foliar e colmo, tanto na monocultura, como no consórcio. Ou seja, o  
364 período de 21 dias de descanso da pastagem foi suficiente para recuperação das plantas,  
365 com a taxa de lotação adotada de 2,6 UA/ha, em média, para os dois tratamentos.

366 Destaca-se, no entanto, com relação às porcentagens de caule observadas na  
 367 leguminosa nos ciclos, mantiveram-se acima de 50% (média de 57,18%) (Tabela 2),  
 368 demonstrando seu predomínio em detrimento das folhas. De certa forma, por um lado  
 369 este fato denota a adaptação e persistência da leguminosa no consórcio, informação  
 370 importante para se avaliar o seu período de permanência no consórcio com o capim-  
 371 massai.

372 A relação folha:caule do estilosantes em consórcio encontrada com 21 dias de  
 373 idade (0,74) na atual pesquisa é inferior a mencionada em estudo conduzido em  
 374 monocultura com a mesma cultivar, que foi de 1,2 aos 30 dias de idade, também, em  
 375 Teresina (Moura, 2010). O estilosantes em monocultura parece manter uma melhor  
 376 relação folha:caule que o estilosantes em consórcio. Uma maior relação folha:caule  
 377 pode ser utilizada como índice de valor nutritivo da forragem,

378 Os teores de Matéria seca (MS), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em  
 379 detergente ácido (FDA) do capim-massai não diferiram entre os tipos de pasto  
 380 (Tabela 4).

381

382 Tabela 4 – Composição química do Capim-Massai nos pastos em monocultura e  
 383 consorciado com Estilosantes Campo Grande

FORAGEIRAS	MS (%)	FDN (%)	FDA (%)	PB (%)
Capim-massai em monocultura	31,20 A*	68,04 A	38,41 A	8,24 B
Capim-massai no consórcio	30,80 A	70,63 A	39,34 A	9,40 A
CV (%)	6,61	23,48	24,01	9,40
ECG	33,27	55,75	43,67	13,47
CV (%)	25,30	30,04	30,32	15,43

384 \*Médias, dentro da coluna, seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de SNK a 5 % (P>0,05).

385

386 Porém, o teor de PB do capim-massai no consórcio foi superior ( $P < 0,05$ ) ao teor  
387 observado na monocultura de gramínea (Tabela 4). A presença da leguminosa na  
388 pastagem melhorou a composição química da gramínea, corroborando com as pesquisas  
389 de Perin et al., 2002; Paciullo et al., 2003; Nascimento et al., 2003; EMBRAPA, 2007;  
390 Vitor et al., 2008; Barbero et al., 2009; Martuscello et al., 2011. De acordo com a  
391 literatura, em curto prazo, a leguminosa não afeta a reserva orgânica do nitrogênio do  
392 solo, isto é, os teores totais do elemento não são alterados. Somente a partir do segundo  
393 ano de implantação do experimento (Embrapa 2001a; Embrapa, 2007). No entanto, no  
394 atual estudo, houve uma maior disponibilidade de N no curto período de avaliação, ou  
395 seja, de abril a outubro de 2010.

396 O mesmo comportamento dos teores de FDN e FDA da gramínea observados  
397 entre o pasto em monocultura e consorciado no atual estudo (Tabela 4), foi verificado  
398 por Vitor et al. (2008), que encontraram os teores de FDN (62,23%) e FDA (37,11%)  
399 semelhantes entre a gramínea no consórcio e na monocultura.

400 Quanto aos teores de FDN e de PB do capim-massai na monocultura (Tabela 4),  
401 foram semelhantes ao verificado em estudo objetivando avaliar a composição química  
402 de diferentes cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em que o capim-massai apresentou  
403 composição química inferior às outras cultivares avaliadas, com FND de 64,95% e PB  
404 de 8,4% (Souza et al., 2006). Já se diferenciando, dos teores de FDN e PB do pasto em  
405 consórcio (Tabela 4), que foram superiores.

406 Segundo Van Soest (1965), os teores de FDN acima de 55% a 60% na matéria  
407 seca correlacionam-se negativamente com o consumo de forragem. Diante do exposto,  
408 possivelmente, os teores de FDN da gramínea nos diferentes pastos avaliados,  
409 comprometem a qualidade da forragem.

410 O teor médio de FDA (43,67%) (Tabela 4) da leguminosa foi superior, em relação  
411 ao da gramínea nos dois tratamentos (38% e 39%), indicando maior percentagem de  
412 material altamente indigestível presente na forragem (Van Soest, 1994).

413 A leguminosa apresentou maior proporção, de celulose e lignina, possivelmente,  
414 devido à maior proporção de caule presente nas amostras o qual, pode ser constituído  
415 por tecidos com função diferenciada dos tecidos constituintes da gramínea. Nas  
416 gramíneas, cada tecido, dependendo de sua função na planta, tem uma constituição, com  
417 características químicas e estruturais próprias. Os tecidos de sustentação possuem  
418 células densamente agrupadas, com paredes espessas e lignificadas. Os de assimilação  
419 possuem células com paredes delgadas e não-lignificadas (Paciullo, 2002) . As amostras  
420 coletadas do capim-massai, que em grande parte eram folhas, poderiam conter maior  
421 proporção de hemicelulose para o FDN ter sido maior que na leguminosa e ter tido  
422 menor FDA. Já o componente coletado para análise das plantas da leguminosa, em  
423 grande parte, era tecido de sustentação (caule), que poderia conter uma maior proporção  
424 de lignocelulose.

425 O mesmo comportamento observado entre os pastos, quanto aos teores de FDN e  
426 FDA, também foi constatado em pesquisa com o capim *Brachiaria decumbens*, em  
427 monocultura e consorciado com *Stylosanthes guianensis* cv. mineirão, ou seja, os teores  
428 não foram influenciados pelo sistema de cultivo (Vitor et al., 2008).

429 Em geral, além do maior teor de PB, as leguminosas tropicais apresentam menor  
430 proporção de parede celular. No entanto, as principais vantagens das leguminosas em  
431 relação às gramíneas tropicais, decorrem da menor taxa de declínio nos teores de PB e  
432 da digestibilidade com a idade e, principalmente, do baixo tempo de retenção da  
433 forragem no rúmen, conferido pelo formato e arranjo das células e pela menor

434 proporção de tecido vascular, apesar dos maiores teores de lignina da leguminosa, de  
435 acordo com Norton e Poppi (1995).

436 Confirmado, em parte, por Buxton e Redfeam (1997) que as gramíneas,  
437 normalmente, possuem mais fibra que as leguminosas, especialmente nas folhas. A fibra  
438 das gramíneas é mais degradável que das leguminosas, mas a da leguminosa degrada  
439 em um ritmo mais rápido. Ruminantes degradam 40-50% de fibra de leguminosa e 60-  
440 70% de fibra de gramínea.

441 O ECG, apesar de seu menor período de rebrotação, com 21 dias, apresenta teor  
442 de PB inferior ao obtido por Moura (2009), com a mesma cultivar, em monocultura, aos  
443 30 dias de rebrotação (22%) e superior à descrita por Pinheiro (2011), de 10,8%, aos 28  
444 dias de idade, ou seja, após uma semana, em pasto consorciado. Quanto à FDN, ficou  
445 próximo da pesquisa em monocultura, anteriormente citada, (52,84%) e inferior ao  
446 observado por Pinheiro (2011), 69,1%.

447 As porcentagens de FDN e FDA do capim-massai nos dois tratamentos não se  
448 diferenciaram, entre os ciclos de pastejo. Já no teor de PB, ocorreu diferença, sendo o  
449 teor no primeiro ciclo, superior aos demais (Tabela 5).

450

451 Tabela 5 – Teor de proteína bruta (PB) do Capim-Massai, nos ciclos de pastejo

Ciclos	PB do Capim-Massai (%)		
	Monocultura	Consórcio	Médias
C1	9,13	10,18	9,65 A
C2	7,89	9,08	8,49 B
C3	7,55	8,90	8,33 B
Média	8,24 b*	9,40 a	

452 \*Médias, seguidas de letras maiúsculas iguais, nas colunas, e minúsculas, nas linhas, não diferem pelo teste de SNK a  
453 5 %.

454

455 A maior porcentagem de PB no primeiro ciclo (C1), possivelmente, se deve à  
456 melhor estrutura do pasto na entrada dos animais, o qual havia recebido apenas o corte  
457 de uniformização, sem pastejo pelos animais, embora não tenha sido demonstrado na  
458 estatística (Tabela 2). Com o pastejo pelos ovinos e, conseqüentemente, seletividade de  
459 partes das plantas, permaneceu no campo, materiais de diferentes idades, que podem ter  
460 influenciado no teor de proteína.

461 Quanto ao estilosantes, não houve diferença ( $P>0,05$ ) nos teores de FDN, FDA e  
462 PB nos ciclos de pastejo.

463

#### 464 **Conclusão**

465

466 A presença do Estilosantes Campo Grande no consórcio possibilita maior  
467 produtividade de forragem, e melhora o teor de proteína bruta da gramínea.

468

#### 469 **Referências Bibliográficas**

470

471 BARBERO, L. M.; CECATO, U.; LUGÃO, S. M. B. et al. Produção de forragem e  
472 componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim  
473 forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.788-795, 2009.

474 BARBOSA, M. A. A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da  
475 pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes  
476 ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1594-1600,  
477 2006.(Supl.)

478 BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L. et al. Sustentabilidade da  
479 produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas  
480 exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira  
481 de Zootecnia**, v.37, p.51-67, 2008 (Supl. esp.).

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

- 486 BUXTON, D. R.; REDFEAM, D. D. **Plant limitation to fiber digestion and**  
487 **utilization**. American Society for Nutritional Sciences, 1997.
- 488 EMBRAPA GADO DE CORTE. **Alternativas de manejo de pastagens para melhor**  
489 **aproveitamento do manejo do solo**. Campo Grande, MS. 26p. 2001a. (Embrapa Gado  
490 de Corte. Documentos, 111).
- 491 EMBRAPA GADO DE CORTE. **Cultivo e uso do estilosantes Campo Grande**. MS,  
492 2007. 11p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 105).
- 493 EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Produção de bovinos  
494 em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos  
495 Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.238-245, 1998.
- 496 EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. et al. Avaliação dos  
497 capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1,  
498 p.18-26, 2008.
- 499 FERREIRA, R. B.; MACEDO, M. C. M. Avaliação da produção do capim-massai sob  
500 doses crescentes de calcário em solo arenoso. **Suplemento Ensaios e Ciência**, v.10,  
501 n.1, p.21-32, 2006.
- 502 MARTUSCELLO, J. A.; FARIA, D. J. G.; CUNHA, D. N. F. V. et al. Adubação  
503 nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés e  
504 *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. massai. **Ciência Agrotecnica**, v.33, n.3,  
505 p.663-667, 2009.
- 506 MARTUSCELLO, J. A.; OLIVEIRA, A. B.; CUNHA, D. N. F. V. et al. Produção de  
507 biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou  
508 consorciado com leguminosas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12,  
509 n.4, p. 923-934. 2011.
- 510 MISTURA, C.; FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M. et al. Disponibilidade e  
511 qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na  
512 estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2. p.372-379, 2006.
- 513 MOURA, R. L. **Produtividade, características estruturais e composição**  
514 **bromatológica de estilosantes Campo-Grande**. 60f. Dissertação (Mestrado em  
515 Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade  
516 Federal do Piauí, Teresina, 2010.
- 517 NASCIMENTO, J. T.; SILVA, I. F.; SANTIAGO, R. D. et al. Efeito de leguminosas  
518 nas características químicas e matéria orgânica de um solo degradado. **Revista**  
519 **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.457-462, 2003.

- 520 NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; NASCIMENTO, H. T. S.; FERNANDES, C. D. et al.  
521 **Avaliação da adaptabilidade de acessos de *Stylosantes***. Teresina: Embrapa Meio-  
522 Norte. 1999. 3p. (Pesquisa em Andamento, 88).
- 523 NORTON, B. W.; POPPI, D. P. Composition and nutritional attributes of pasture  
524 legumes. In: D'ELLO, J. P. F.; DEVENDRA, C. (eds.). **Tropical legumes in animal**  
525 **nutrition**. CAB International, Wallingford, 1995, p.23-48.
- 526 PACIULLO, D. S. C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de  
527 gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, v.32, n.2, 11p, 2002.
- 528 PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; ALVIN, M. J. et al. Características  
529 produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com  
530 estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n.3, p.421-426, 2003.
- 531 PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. et al. Efeito da cobertura viva com  
532 leguminosas herbáceas perenes na agregação de um argissolo. **Revista Brasileira de**  
533 **Ciência do Solo**, v.26, n.3. p.713-720, 2002.
- 534 PINHEIRO, A. A. **Produtividade animal e características morfológicas do capim-**  
535 **tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com estilosantes**. 2011. 53f. Tese  
536 (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade  
537 Estadual de Maringá, Maringá, 2011.
- 538 RODRIGUES, B. H. N.; BASTOS, E. A.; FERNANDES, P. D. et al. **Coefficiente de**  
539 **cultura do capim-tanzânia nos tabuleiros litorâneos do Piauí**. In: CONGRESSO  
540 BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16. Belo Horizonte. 2009.
- 541 SANTOS, P. M.; DAMÁSIO, D. M. A.; NEGREIROS NETO, J. V. et al. Associação  
542 de gramíneas tropicais com estilosantes sob variáveis agrônômicas na região de  
543 transição Amazônia-Cerrado. **FAZU em Revista**, n.7, p.164-171, 2010.
- 544 SANTOS, P. M.; SANTOS, A. C.; NEGREIROS NETO, J. V. et al. Caracterização de  
545 pastagens de capins tanzânia e Mombaça consorciados com estilosantes em ecótono de  
546 transição Cerrado: Floresta amazônica. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6,  
547 n.1, p.163-173, 2011.
- 548 SAS. Statistical Analysis System Institute Inc. **SAS/STAT User's Guide**. v. 8.0, vol. I.  
549 Cary NC:SAS Institute, Inc. 2000.
- 550 SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e**  
551 **biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002, 235p.
- 552 SOUZA, C. G.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, M. C. et al. Medidas qualitativas de  
553 cultivares de *Panicum maximum* jacq. submetidos a adubação nitrogenada. **Revista**  
554 **Caatinga**, v.19, n.4, p.333-338, 2006.

- 555 SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, A. R. A.; SUMI, L. M. et al. **Método alternativo para**  
556 **determinação de fibra em detergente neutro e detergente ácido.** São Carlos.  
557 Embrapa pecuária Sudeste, 1999, 21p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de  
558 Pesquisa, 4).
- 559 THOMAS, R. J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and  
560 sustainable pastures. **Grass and forage science**, v.47, p. 133–142. 1992. Disponível  
561 em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2494.1992.tb02256.x/abstract..>  
562 Acesso em: 22. Jan. 2012.
- 563 VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Perspective of Grass-legume pasture for  
564 sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE  
565 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo  
566 Grande:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004, p.142-154.
- 567 VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2 ed. Ithaca: Cornell  
568 University Press, 1994. 476p.
- 569 VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage  
570 by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility.  
571 **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.
- 572 VITOR, C. M.; FONSECA, D. M.; MOREIRA, L. M. et al. Rendimento e composição  
573 química do capim-braquiária introduzido em pastagem degradada de capim-gordura.  
574 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2107-2114, 2008.
- 575 WILSON, J. R.; MANNETJE, L. T. Senescence, digestibility and carbohydrate content  
576 of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal of Agricultural**  
577 **Research**, v.29, n.3, p.503-516, 1978.

## **4. CAPÍTULO II**

**Comportamento de pastejo de ovinos em pastos de Capim-Massai em monocultura  
e consorciado com Estilosantes Campo Grande**

1 **Comportamento de pastejo de ovinos em pastos de Capim-Massai em monocultura**  
2 **e consorciado com Estilosantes Campo Grande**

3  
4 Rejane Oliveira da Costa Araújo<sup>1</sup>, Maria Elizabete de Oliveira<sup>2</sup>, Maria do Perpétuo  
5 Socorro Cortez Bona do Nascimento<sup>3</sup>, Tânia Maria Leal<sup>3</sup>

6  
7 **Resumo:** Objetivou-se avaliar o comportamento de pastejo de ovinos nos pastos  
8 de Capim-massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) em monocultura  
9 e consorciado com ECG (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv. Campo Grande).  
10 O estudo foi conduzido na estação experimental da Embrapa Meio-Norte em Teresina  
11 (latitude 5° 5'21" S e longitude 42° 48'07" W e altitude 87 m) - PI, de agosto a outubro  
12 de 2010. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com parcela subdividida,  
13 com os tipos de pastagem (monocultura e consórcio) na parcela principal e os ciclos de  
14 pastejo (três ciclos) na subparcela com dois blocos e seis (animais) repetições/bloco. O  
15 método de pastejo adotado foi o lotação rotativa, com três dias de ocupação e 21 dias de  
16 descanso, com taxa de lotação de 2,6 UA/ha. Para avaliar o comportamento dos  
17 animais, foram realizadas observações diárias, no segundo dia de pastejo de cada ciclo,  
18 com início às 07:30 e término às 17:30 h. Os dados para registrar cada atividade dos  
19 animais no pasto foram anotados a cada cinco minutos, posteriormente estes dados  
20 foram agrupados em cinco intervalos de observações: 7:30-9:30; 9:35-11:30; 11:35-  
21 13:30; 13:35-15:30; 15:35-17:30 horas. A atividade predominante foi o pastejo, a qual  
22 não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os dois pastos, os animais dispenderam 82% do tempo nesta  
23 atividade, nas outras, a porcentagem média de animais em cada atividade, ficou abaixo  
24 de 8%. Registraram-se dois picos de pastejo entre as 07 e 09 h e entre 12 e 15 h. Quanto  
25 às atividades, apenas o deslocamento de ovinos é maior no pasto consorciado. A  
26 porcentagem da leguminosa no pasto aumentou na saída dos animais.

27  
28 Palavras-chave: comportamento, pasto consorciado, pastejo rotativo *Stylosanthes*  
29 *capitata*

30  

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Piauí- UFPI- [rejanefbg@hotmail.com](mailto:rejanefbg@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí-UFPI

<sup>3</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Meio-Norte

31 **Grazing behavior of sheep in Massai Grass in monoculture and intercropped with**  
32 **Estilosantes Campo Grande**

33  
34 **Abstract:** The grazing behavior of sheep was evaluated in two types of pastures:  
35 Massai grass (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) in monoculture and  
36 intercropped with ECG (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv. Campo Grande).  
37 The study was carried out in the Embrapa Middle-North experimental area, in Teresina,  
38 PI (5° 5' 21" S and 42°48'07" W, 87 m high), from August to October of 2010. The  
39 randomized block experimental design, in a split plot factorial arrangement, with two  
40 blocks and four replications per block was used. The grazing system comprised three  
41 days of occupation and 21 days of rest, with a stocking rate of 2.6 AU / ha. To evaluate  
42 the grazing behavior, data were collected in the second day of occupation, in each  
43 grazing cycle, from 7:30 h to 17:30 h. To record every grazing activity data were  
44 collected every five minutes, and grouped into five daily intervals: 7:30 to 9:30, 9:35 to  
45 11:30, 11:35-13: 30; 13:35 to 15:30, 15:35 to 17:30 hours. The predominant activity  
46 was grazing, which did not differ ( $P>0.05$ ) between the two pastures. Animals spent  
47 82% of the time in grazing activity, whereas no other activity reached 8%. Two grazing  
48 peaks were recorded, being from 7 to 9 h and from 12 to 15 h. As for activities, only the  
49 walking time was higher in the intercropped pasture than in the monoculture. The  
50 percentage of legume in the pasture was higher at the end of the occupation period.

51

52 **Keywords:** behavior, pasture intercropping, rotational grazing, *Stylosanthes capitata*

## Introdução

53

54

55       Devido ao baixo custo de produção e por serem colhidas, principalmente, em  
56       pastejo, as pastagens assumem papel relevante nos sistemas de produção animal. Sua  
57       intensificação é vista como uma alternativa de exploração sustentável (Barcellos et al.,  
58       2008). Para as pastagens atenderem as exigências nutricionais dos animais precisam ser  
59       manejadas adequadamente. Da mesma forma, o entendimento do processo de pastejo  
60       pelos animais, assume similar importância. A partir do melhor conhecimento de cada  
61       um desses pontos, passou-se a investigar suas relações.

62       Este novo enfoque do entendimento das relações planta-animal tem contribuído  
63       para que novos patamares de produção animal sejam alcançados (Carvalho e Moraes,  
64       2005). O manejo dos animais, via definição de atributos do pasto a ele relacionados, tem  
65       avancado, demonstrando a necessidade de se compreender os processos envolvidos na  
66       busca da forragem pelo animal em pastejo, com vista à otimização do uso do pasto.

67       O entendimento das complexas relações dos fatores que interferem não só na  
68       qualidade da forragem (Reis et al., 2006) mais, também, nos processos de pastejo é de  
69       fundamental importância para maximizar a produção animal (Carvalho e Moraes, 2005)  
70       e contribuir para a geração de novas tecnologias, com base sustentável.

71       Os sistemas de alimentação via pasto, nos quais as necessidades dos animais  
72       devem ser atendidas mediante a qualidade da forragem, são complexos e requerem  
73       conhecimentos para se atingir objetivos de elevada produção animal (Carvalho et al.,  
74       2005).

75       Na região Nordeste do Brasil, a criação de pequenos animais, que é manejada,  
76       quase sempre, com o uso exclusivo de pastagem, representa importante atividade  
77       socioeconômica. Atualmente, a atividade se expande com investimentos de empresários

78 e incentivos governamentais, dotando o criatório com soluções alternativas com base  
79 em tecnologias regionais. No entanto, muitas dessas tecnologias de produção ainda  
80 convivem, permanentemente, com o ônus dos impactos gerados pela atividade  
81 (Barcellos et al., 2008).

82 No caso de ovinos em pastejo, ainda são escassas as informações sobre o  
83 comportamento dos animais em consórcio, em nossa região.

84 Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o comportamento de ovinos  
85 nos pastos de Capim-Massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) em  
86 monocultura e consorciado com ECG (*Stylosanthes capitata* x *S. macrocephala* cv.  
87 Campo Grande).

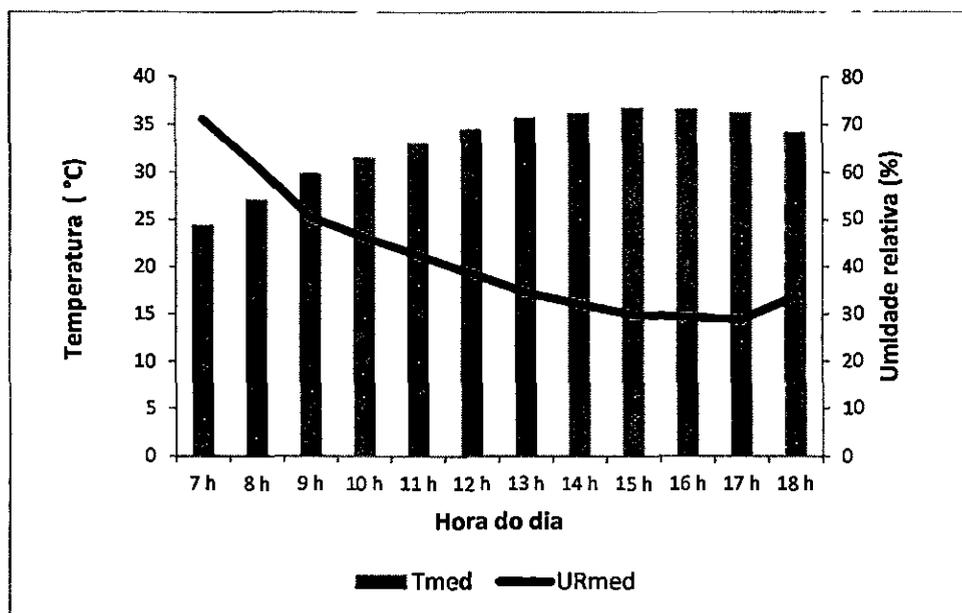
88

#### 89 **Material e Métodos**

90

91 A pesquisa foi executada no campo experimental da Embrapa Meio-Norte (5°  
92 06'18" S e 42°48'12" W) em altitude de 74,36 m, em Teresina – PI. O clima de  
93 Teresina é Aw', com temperatura média anual 27°C e precipitação média anual 1.200  
94 mm, distribuída, predominantemente, de janeiro a abril.

95 Os dados (média dos três dias) da temperatura e umidade relativa do ar dos dias  
96 de avaliação do comportamento animal foram registrados pela Estação Meteorológica  
97 da Embrapa Meio-Norte (Figura 1).



98

99 Figura 1 – Médias de temperatura (Tmed) e umidade relativa do ar  
 100 (URmed) nos três dias de avaliação do comportamento  
 101 animal.

102

103 O delineamento foi em blocos casualizados, com parcela subdividida, com os  
 104 tipos de pastagem (monocultura e consórcio) na parcela principal e os ciclos de pastejo  
 105 (três ciclos) na subparcela com dois blocos e seis repetições/bloco.

106 A área de pastejo foi irrigada por aspersão convencional, com aspersores  
 107 espaçados em 12,0 m x 18,0 m, e intensidade de aplicação de  $9 \text{ mmh}^{-1}$ , adotando-se  
 108 turno de rega de dois dias. A irrigação foi realizada com base na evapotranspiração de  
 109 referência, utilizando-se o coeficiente de cultivo (Kc) igual a 1,0, conforme Rodrigues  
 110 et al. (2009).

111 As avaliações foram realizadas em monocultura de Capim-Massai e consórcio de  
 112 Capim-Massai com Estilosantes Campo Grande (ECG). A pastagem foi estabelecida em  
 113 abril de 2010, efetuando-se cortes de uniformização em julho, para início das  
 114 observações do comportamento animal. As observações foram realizadas de agosto a  
 115 outubro de 2010. A área utilizada no experimento ( $5.632 \text{ m}^2$ ) foi dividida em dois  
 116 blocos, cada um com dois tratamentos: monocultura de Capim-Massai e consórcio de

117 Capim-Massai x ECG. Cada tratamento era composto de oito piquetes de pastejo, com  
118 176 m<sup>2</sup> cada, separados por cerca elétrica, submetidos ao pastejo de ovinos, com três  
119 dias de ocupação e 21 de descanso, em lotação rotativa.

120 Foram utilizados ovinos Santa Inês em crescimento, pesando em média cada  
121 animal 27,0 kg. Todos os animais foram identificados com brincos plásticos e foram  
122 vermifugados uma semana antes do início do experimento. Durante o período  
123 experimental, os ovinos foram alimentados exclusivamente com pasto e receberam  
124 suplementação mineral (sal + micronutrientes) e água à vontade. À noite, foram  
125 mantidos em abrigos cobertos. Os animais permaneciam sempre nos mesmos piquetes  
126 de pastejo, durante o período de avaliação.

127 O período de avaliação do comportamento animal foi de 82 dias, sendo 10 dias  
128 para adaptação dos animais ao pasto, no capim-massai em monocultura e consorciado  
129 com ECG, e 72 dias para as avaliações, com taxa de lotação fixa de 2,6 UA/ha.

130 O comportamento dos animais foi avaliado em um piquete de cada tratamento, no  
131 segundo dia de permanência no piquete, nos três ciclos de pastejo. A escolha do  
132 segundo dia de pastejo baseou-se na condição média do pasto em relação ao período de  
133 pastejo (três dias).

134 Para descrição do comportamento de pastejo, a cada 21 dias, os animais foram  
135 acompanhados no pasto, a uma distância que não interferisse no seu comportamento,  
136 por dois observadores, um em cada piquete, das 7:30 às 17:30 h, totalizando 10 h de  
137 observação. A cada cinco minutos registrou-se o número de animais, nas atividades de  
138 pastejo, ruminação, ócio, deslocando e bebendo, posteriormente estes dados foram  
139 agrupados em cinco intervalos de observações: 7:30-9:30; 9:35-11:30; 11:35-13:30;  
140 13:35-15:30; 15:35-17:30 horas.

141 Os dados foram testados, antes das análises da variância, para independência dos  
 142 erros, homogeneidade da variância, aditividade do modelo e normalidade. As variáveis  
 143 foram submetidas à análise da variância, pelos procedimentos ANOVA e GLM do SAS  
 144 (2000). As médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de  
 145 significância.

146

### 147 Resultados e Discussão

148

149 Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre o tipo de pasto e ciclo de pastejo  
 150 relativamente a porcentagem de animais nas atividades de pastejo, ruminação,  
 151 deslocamento e ócio. A atividade predominante foi o pastejo, a qual não diferiu  
 152 ( $P>0,05$ ) entre os dois pastos, que teve em média 82% dos animais na atividade (Tabela  
 153 1). Para as outras, a porcentagem média de animais em cada atividade, ficou abaixo de  
 154 8%.

155

156 Tabela 1 – Porcentagem de animais nas atividades diárias nos pastos de Capim-Massai  
 157 em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo Grande - média dos  
 158 três ciclos de pastejo

Tratamentos	Atividades				
	<sup>1</sup> Pastejando	<sup>2</sup> Ruminando	Ócio	<sup>3</sup> Deslocando	<sup>4</sup> Bebendo
Monocultura	82,94 A*	5,99 A	5,69 A	2,55 B	2,83 A
Consórcio	83,74 A	7,86 A	3,66 A	3,38 A	1,36 A

159 \*Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas colunas não diferem pelo teste de SNK a 5%.

160

161 Somente a porcentagem dos animais na atividade relativa ao deslocamento,  
 162 diferiu ( $P<0,05$ ) entre as duas pastagens (Tabela 1), ocorrendo maior porcentagem de  
 163 animais em deslocamento no pasto consorciado, 3,3% ( $P<0,05$ ) em relação ao pasto em

164 monocultura, 2,5%. O deslocamento de animais em pastagens corresponde à busca de  
 165 estações alimentares, deste modo, depreende-se que a presença da leguminosa  
 166 influenciou o comportamento dos ovinos, uma vez que neste pasto registrou-se maior  
 167 percentual de animais em deslocamento ao longo do dia. Conforme autores, entre os  
 168 fatores que afetam o comportamento dos animais em pastejo, estão os ligados ao  
 169 alimento, ao ambiente e ao animal (Fischer et al., 2002; Cândido et al., 2004; Pompeu et  
 170 al., 2009). No atual estudo, observou-se que a estrutura do pasto do capim-massai foi  
 171 modificada pela presença da leguminosa (Tabela 2).

172

173 Tabela 2 – Características estruturais dos pastos de Capim-Massai em monocultura e  
 174 consorciado com Estilosantes Campo Grande, na entrada e na saída dos  
 175 animais - média dos três ciclos de pastejo

Variáveis	Entrada		Saída	
	Monocultura	Consórcio	Monocultura	Consórcio
Altura (cm)	38,76 b*	42,35 a	18,98 a	18,75 a
Fragem (kg/ha de MS)	384,16 b	612,08 a	67,64 b	140,59 a
Folhas (%)	95,85 a	90,94 b	71,53 a	52,26 b
Colmo (%)	4,14 b	9,05 a	28,46 b	47,72 a
Relação <sup>1</sup> LF:C	23:1	10:1	2:1	1:1

176 <sup>1</sup>LF:C: lâmina foliar:colmo;

177 \*Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas no mesmo período não diferem pelo teste de SNK a 5%.

178

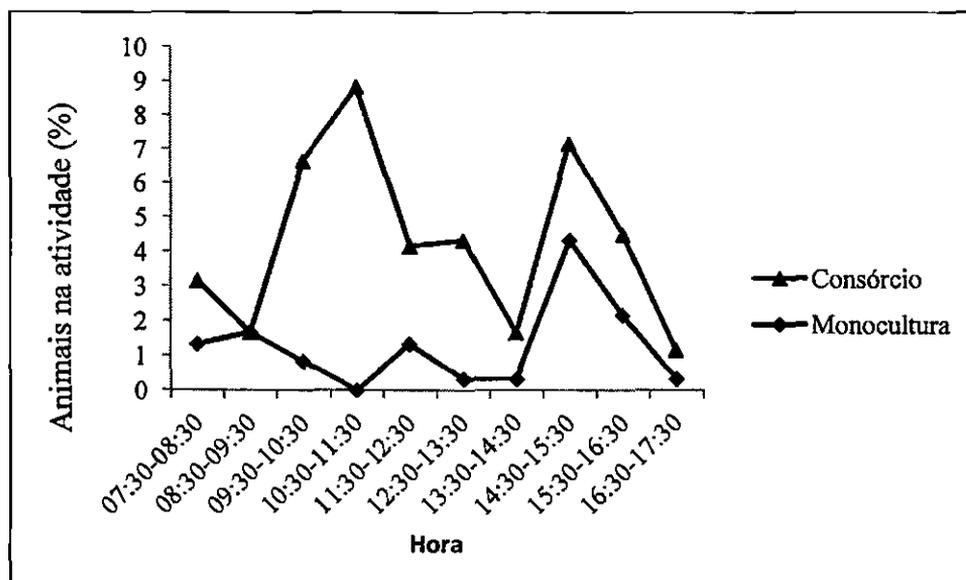
179 Outro fator que pode ser destacado é a própria presença da leguminosa no pasto,  
 180 que apesar dos animais terem sido submetidos a sua adaptação, o período adotado pode  
 181 ter sido insuficiente para adequada adaptação, interferindo na palatabilidade dos  
 182 animais. De acordo com Embrapa (2007), o ECG apresenta boa palatabilidade para  
 183 bovinos.

184 A presença do estilosantes no consórcio mudou a estrutura do pasto do capim-  
 185 massai, resultando em menor proporção de folhas do capim. A relação lâmina

186 foliar:colmo foi de 23:1 na monocultura, enquanto no consórcio este valor foi 10:1.  
 187 Outro fator que pode ser mencionado é a altura da gramínea. De acordo com Carvalho  
 188 et al. (2001), há uma estrutura ideal de pasto para os animais colherem a forragem, que  
 189 no caso de borregas, seria até 40 cm. Assim, a média de 42 cm observada no capim,  
 190 pode ter interferido no comportamento dos animais, tanto dificultando a manipulação da  
 191 forragem, como proporcionando maior tempo a procura de plantas com menor altura.

192 No pasto consorciado, a produção de colmo da gramínea foi superior à da  
 193 monocultura, o que resultou em uma menor relação lâmina:colmo. A maior participação  
 194 de folhas na massa de forragem, tanto melhora a qualidade da forragem como facilita a  
 195 colheita das partes preferidas das plantas pelos animais (folhas) (Wilson, 1982).  
 196 Inversamente, a redução na massa de folhas estimula os animais a mudarem de estações  
 197 de pastejo mais rapidamente (Bremm et al., 2008). A menor quantidade de folhas no  
 198 pasto consorciado, com conseqüente aumento de colmo, pode ter contribuído para uma  
 199 maior porcentagem de animais em deslocamento neste pasto (Figura 2).

200



201

202 Figura 2 – Deslocamento dos animais durante o dia nos pastos de Capim-  
 203 Massai em monocultura e consorciado com Estilosantes Campo  
 204 Grande.  
 205

206 O deslocamento dos ovinos no pasto consorciado, apresentou dois picos, se  
207 concentrando no horário de 09:30-10:30/10:30-11:30 h, em torno de 9% dos animais e  
208 13:30-14:30/14:30-15:30 h, com 7% dos animais. A postura comportamental dos  
209 animais pode ser reflexo da adequação da capacidade de um ambiente pastoril  
210 (Carvalho & Moraes, 2005). No pasto consorciado, ocorreu procura mais intensa pelo  
211 alimento, se concentrando mais animais em deslocamento no período da manhã (Figura  
212 2), em que os animais escolheram muitas estações alimentares, com pouco tempo  
213 explorando-as, rapidamente atingiam o ponto de abandono, caracterizando, assim, maior  
214 deslocamento.

215 No final do período de avaliação, ou seja, após os três ciclos de pastejo, a  
216 produtividade do pasto também foi maior no consórcio. No entanto, não garantiu um  
217 resíduo pós-pastejo acima da média estipulada, que era de 20 cm (Tabela 2). Já a  
218 porcentagem de folhas e a relação lâmina:colmo, foram superiores no pasto em  
219 monocultura. A presença da leguminosa alterou tanto a disponibilidade de forragem,  
220 como a estrutura do pasto consorciado.

221 Quanto às características do ECG, no início e no final do período de avaliação, no  
222 caso específico da altura, esta foi pouco reduzida durante o pastejo. A altura de resíduo  
223 das plantas reflete a altura do caule, o qual, quase sempre, encontrava-se desprovido de  
224 folhas (Tabela 3).

225

226 Tabela 3 – Características morfológicas do Estilosantes Campo Grande na entrada e  
 227 saída dos animais - média dos três ciclos de pastejo

Variáveis	ECG	
	Entrada	Saída
Altura (cm)	29,53	23,85
Forragem (kg/ha de MS)	155,55	170,66
Folhas (%)	42,81	5,63
Caule (%)	57,18	94,42
Relação <sup>1</sup> F:Ca	0,74	0,05

228 <sup>1</sup>F:Ca: folha:caule

229

230 A produção de forragem manteve-se constante, no entanto, correspondendo a  
 231 maior disponibilidade de caule, conforme porcentagens dos componentes morfológicos  
 232 (Tabela 3).

233 Com o pastejo dos animais e, provavelmente, a preferência pela gramínea, e as  
 234 próprias condições ambientais, ocorreu um aumento gradativo na proporção de  
 235 estilosantes ao longo dos ciclos de pastejo, em detrimento da participação da gramínea.  
 236 No final dos três ciclos de pastejo, a porcentagem do ECG ficou em torno de 55%. A  
 237 literatura mostra o mesmo comportamento anteriormente citado em pastagens  
 238 consorciadas. O amendoim forrageiro, consorciado com capim-massai, a participação  
 239 da leguminosa aumentou progressivamente ao longo do período experimental,  
 240 sobretudo nas pastagens mantidas com dossel mais baixo e mais aberto (Andrade et al.,  
 241 2006). Autores atribuem o aumento progressivo do percentual da leguminosa nos  
 242 sistemas, a situações de dossel menos denso, pois gramíneas de crescimento menos  
 243 agressivo, a participação da leguminosa ao longo do tempo, parece ser mais estável  
 244 (Barbero et al., 2009).

245 No entanto, o que é frequentemente relatado na literatura, é a baixa persistência de  
 246 leguminosas nas pastagens consorciadas com gramíneas (Aroeira et al., 2005; Santos et

247 al., 2011). Segundo os autores, este fenômeno pode estar associado ao fato da gramínea  
248 ser mais eficiente fotossinteticamente que a leguminosa, sendo mais agressiva na  
249 competição ou/e ao período de descanso, quando considerado pequeno para o  
250 desenvolvimento da leguminosa.

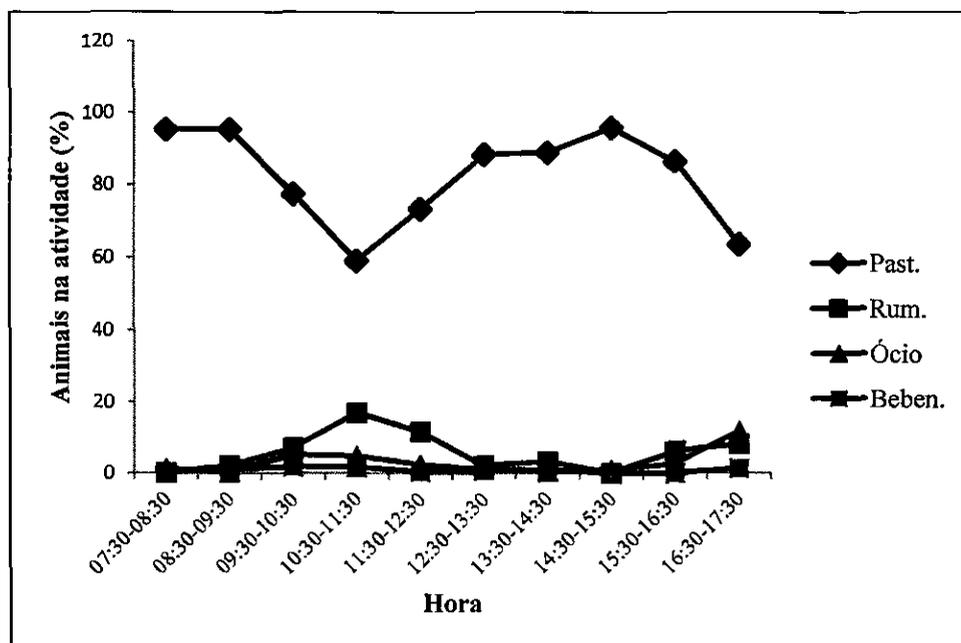
251 Nesta pesquisa, o período de descanso adotado de 21 dias foi suficiente para o  
252 desenvolvimento da leguminosa, nas condições de manejo impostas. A taxa de lotação  
253 que foram submetidas às forrageiras no consórcio, especialmente a gramínea, promoveu  
254 condições para o desenvolvimento do estilosantes, provocado especialmente pela  
255 modificação da estrutura do pasto, pela redução da altura e mais espaços entre as  
256 touceiras de capim, diminuindo a competição.

257 A pressão de pastejo exercida pelos animais tem efeito sobre a manutenção do  
258 estilosantes no pasto, que é dependente dos mecanismos de persistência da planta e do  
259 grau de seletividade exercido pelos animais. A pressão animal sendo menor no  
260 estilosantes permitiu seu melhor desenvolvimento no pasto.

261 Outro fator que pode ter contribuído para uma maior porcentagem de animais na  
262 atividade de deslocamento, foi a relação folha:caule do estilosantes, 0,74, ou seja, já no  
263 início do experimento, a maior massa de forragem da leguminosa, correspondeu a caule  
264 que, provavelmente, não foi consumido pelos animais.

265 Na avaliação do comportamento de pastejo, a temperatura alcançou 30 °C, por  
266 volta das 10:00 horas da manhã, permanecendo elevada, acima de 35 °C, até às 17:00  
267 horas, após a qual se observou uma redução da mesma(Figura 1). No período de 10:30-  
268 11:30 h, a porcentagem de animais nos pastos é reduzida, os animais finalizam uma  
269 primeira refeição, após início de elevação da temperatura, passando dos 30 °C (Figura  
270 1), mas por volta das 13:00 horas, retornam ao pasto, mesmo com a temperatura ainda  
271 elevada (Figura 3).

272



273

274 Figura 3 – Porcentagem de animais nas atividades, durante o dia, nos  
 275 pastos de Capim-Massai em monocultura e consorciado com  
 276 Estilosantes Campo Grande.

277

278 A permanência de grande parte dos animais em pastejo, durante a maior parte do  
 279 dia no atual estudo, mesmo sob elevadas temperaturas, sugere a adaptação desses  
 280 animais às condições do tempo e da pastagem, os quais fazem uso de diferentes  
 281 estratégias de comportamento perante as condições disponíveis.

282

283

### Conclusão

284

285 Há maior porcentagem de ovinos em deslocamento no pasto consorciado.

286

287

### Referências Bibliográficas

288

289 ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J. F. et al. Estratégias de manejo do  
 290 pasto para pastos consorciados de capim-massai e amendoim forrageiro. 1. Dinâmica da  
 291 condição do pasto e composição botânica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.2,  
 292 p.334-342, 2006.

- 293 AROEIRA, L. J. M.; PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F. et al. Disponibilidade,  
294 composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de  
295 *Braquiária decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária**  
296 **Brasileira**, v.40, n.4, p.413-418, 2005.
- 297 BARBERO, L. M.; CECATO, U.; LUGÃO, S. M. B. et al. Produção de forragem e  
298 componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim  
299 forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.788-795, 2009.
- 300 BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L. et al. Sustentabilidade da  
301 produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas  
302 exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira**  
303 **de Zootecnia**, v.37, p.51-67, 2008 (Supl. esp.).
- 304 BREMM, C.; SILVA, J. H. S.; ROCHA, M. G. et al. Comportamento ingestivo de  
305 ovelhas e cordeiras em pastagem de azevé manual sob níveis crescentes de  
306 suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.12, p.2097-2106, 2008.
- 307 CÂNDIDO, M. J. D.; BENEVIDES, Y. I.; FARIAS, S. F. et al. Comportamento de  
308 ovinos em pastagem irrigada sob lotação rotativa com três períodos de descanso.  
309 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo  
310 Grande, 2004. **Anais...**Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p.1-5.
- 311 CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. A  
312 importância da estrutura da pastagem na seleção de dietas pelo animal em pastejo. In:  
313 SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS/  
314 REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba.  
315 **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853-871.
- 316 CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases  
317 para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM, C.C. (Org.). **Manejo**  
318 **sustentável em pastagem**, Maringá: UEM, 2005. v.1, p.1-20.
- 319 EMBRAPA GADO DE CORTE. **Cultivo e uso do estilosantes Campo Grande**. MS,  
320 2007. 11p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 105).
- 321 FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição  
322 nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da  
323 lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de**  
324 **Zootecnia**, v.31, n.5, p.2129-2138, 2002.
- 325 POMPEU, R. C. F.; ROGÉRIO, M. C. P.; CÂNDIDO, M. J. D. et al. Comportamento  
326 de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação  
327 concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.374-383, 2009.
- 328 REIS, R. A.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; SIQUEIRA, G. R. Impacto da qualidade da  
329 forragem na produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

- 330 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa:  
331 Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, p.480-505.
- 332 RODRIGUES, B. H. N.; BASTOS, E. A.; FERNANDES, P. D. et al. Coeficiente de  
333 cultura do capim-tanzânia nos tabuleiros litorâneos do Piauí. In: CONGRESSO  
334 BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16. **Anais...** Belo Horizonte, MG, 2009.
- 335 SANTOS, P. M.; SANTOS, A. C.; NEGREIROS NETO, J. V. et al. Caracterização de  
336 pastagens de capins tanzânia e Mombaça consorciados com estilosantes em ecótono de  
337 transição Cerrado: Floresta amazônica. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6,  
338 n.1, p.163-173, 2011.
- 339 SAS. Statistical Analysis System Institute Inc. **SAS/STAT User's Guide**. v. 8.0, vol. I.  
340 Cary NC:SAS Institute, Inc. 2000.
- 341 WILSON, J. R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In:  
342 HACKER, J.B. (Ed.) **Nutritional limits to animal production from pastures**.  
343 Farnham Royal: CAB, 1982. p.111-13.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A adoção de consórcio entre gramíneas e leguminosas possibilita a superação de problemas, como a baixa qualidade da forragem, especialmente na época seca. No entanto, destaca-se o melhor entendimento das relações planta-animal nos sistemas consorciados e das relações entre anatomia da planta e o valor nutritivo.

### **5.1. Conclusões Gerais**

A presença da leguminosa na pastagem consorciada incrementa a produção de forragem, possibilitando ainda, a melhoria no teor de proteína bruta do pasto, pelo aumento de proteína na gramínea, e pela própria disponibilidade direta da leguminosa.

O pasto consorciado representa uma alternativa de menor impacto quanto à necessidade de uso crescente de fertilizantes inorgânicos nos sistemas de produção animal.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J. F. et al. Estratégias de manejo do pasto para pastos consorciados de capim-massai e amendoim forrageiro. 1. Dinâmica da condição do pasto e composição botânica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.2, p.334-342, 2006.
- ARNOLD, G. W.; DUDZINSKI, M. L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. New York: Elsevier, 1978. 197p.
- AROEIRA, L. J. M.; PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F. et al. Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Braquiária decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.413-418, 2005.
- BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA J, L. S. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.
- BARBERO, L. M.; CECATO, U.; LUGÃO, S. M. B. et al. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.5, p.788-795, 2009.
- BARBOSA, C. M. P.; CARVALHO, P. C. F.; CAUDURO, G. F. et al. Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n.225, p. 39-50, 2010.
- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 51-67, 2008 (Supl. esp.)
- BARCELLOS, A. O.; VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Utilização de banco de proteína como alternativa para a suplementação de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS, PROCESSUAIS E DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PRODUÇÃO DE LEITE EM BASES SUSTENTÁVEIS, 5., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003, p.93-119.
- BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. 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, 2003a.

BREMM, C.; SILVA, J. H. S.; ROCHA, M. G. et al. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevé manual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.12, p.2097-2106, 2008.

CADISH, G.; SCHUNKE, R. M.; GILLER, K. E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 28, n. 1, p. 43-52, 1994.

CADISH, G.; SYLVESTER-BRADY, R.; NOSBERGER, J. N. Based estimation of nitrogen fixation by eight tropical forage-legumes at two levels of P:K supply. **Field Crops Research**, v.22, p.181-194, 1989.

CÂNDIDO, M. J. D.; BENEVIDES, Y. I.; FARIAS, S. F. et al. Comportamento de ovinos em pastagem irrigada sob lotação rotativa com três períodos de descanso. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo Grande, 2004. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p.1-5.

CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J. C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. p.253-268.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. A importância da estrutura da pastagem na seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS/ REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853-871.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.121-138, 2007. (Supl.)

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Alternativas de manejo de pastagens para melhor aproveitamento do manejo do solo**. Campo Grande, MS. 26p. 2001a. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 111).

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai)**: alternativa para diversificação de pastagens. Campo Grande, 2001b. 5p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 69).

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Cultivo e uso do estilosantes** Campo Grande. MS, 2007. 11 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 105).

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Estilosantes campo grande: situação atual e perspectivas**. Campo Grande, MS. 4p. 2002. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 70).

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. et al. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.18-26, 2008.

FERREIRA, R. B.; MACEDO, M. C. M. Avaliação da produção do capim-massai sob doses crescentes de calcário em solo arenoso. **Suplemento Ensaios e Ciência**, v.10, n.1, p.21-32, 2006.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.5, p.2129-2138, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2.ed. Porto Alegre, RS: Universidade/UFRGS, 2001. 652p.

GOMIDE, C. A.; GOMIDE, J. A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a período de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1487-1494, 2007.

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. New York: John Wiley e Sons, 1990. 203p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pr&tema=censoagro>, Acesso em: 07 jun. 2012.

JANK, L.; RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B. Genética em pastagem. **Revista USP**, n.64, p.86-93, 2005.

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. A planta forrageira e o agroecossistema. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracaba. **Anais...Piracicaba:Fealq**, 2006, p.87-137.

MARTUSCELLO, J. A.; FARIA, D. J. G.; CUNHA, D. N. F. V. et al. Adubação nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. massai. **Ciência Agrotecnica**, v. 33, n.3, p.663-667, 2009.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. et al. características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. et al. Características morfológicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.665-671, 2006.

MARTUSCELLO, J. A.; OLIVEIRA, A. B.; CUNHA, D. N. F. V. et al. Produção de biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou

consorciado com leguminosas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.4, p. 923-934. 2011.

MISTURA, C.; FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M. et al. Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 2. p.372-379, 2006.

MOURA, R. L. **Produtividade, características estruturais e composição bromatológica de estilosantes Campo-Grande**. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

NASCIMENTO JUNIOR, D.; GARCEZ NETO, A. F.; BARBOSA, R. A.; ANDRADE, C. M. S. Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade. In: OBEID, J. A., PEREIRA, O. G.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. (eds.). **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM**, 1, Anais... UFV. Viçosa. 2002, p.149-196.

NASCIMENTO, J. T.; SILVA, I. F.; SANTIAGO, R. D. et al. Efeito de leguminosas nas características químicas e matéria orgânica de um solo degradado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.457-462, 2003.

NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; NASCIMENTO, H. T. S.; FERNANDES, C. D. et al. **Avaliação da adaptabilidade de acessos de *Stylosantes***. Teresina: Embrapa Meio-Norte. 1999. 3p. (Pesquisa em Andamento, 88).

NORTON, B. W.; POPPI, D. P. Composition and nutritional attributes of pasture legumes. In: D'ELLO, J. P. F.; DEVENDRA, C. (eds.). **Tropical legumes in animal nutrition**. CAB International, Wallingford, 1995, p.23-48.

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; ALVIN, M. J. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 421-426, 2003.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; BARRETO, M. Z. Influência da estrutura da pastagem na geometria do bocado e nos processos de procura e manipulação da forragem. **Tuiuti, Ciência e Cultura**, v.31, p.33-52, 2002.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R. et al. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1860-1870, 2005.

PARENTE, H. N.; ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. et al. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de tifton-85 (*Cynodon ssp*) na Região Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2., p.210-215, 2007.

PARIS, W.; CECATO, U.; BRANCO, A. F. et al. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coastcross consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.210-129, 2009.

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. et al. Efeito da cobertura viva com leguminosas herbáceas perenes na agregação de um argissolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 3. p. 713-720, 2002.

PINHEIRO, A. A. **Produtividade animal e características morfológicas do capim-tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com estilosantes**. 2011. 53f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

POMPEU, R. C. F.; ROGÉRIO, M. C. P.; CÂNDIDO, M. J. D. et al. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.374-383, 2009.

RAMOS, R. S.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; NASCIMETO, H. T. S. et al. Comportamento diurno de bovinos e ovinos sob pastejos simples e combinado, em pastagem nativa de mimoso, em diferentes épocas do ano. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 9, n.2, p.153-162, 2007.

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999, p.253-268.

SANTOS, P. M.; DAMÁSIO, D. M. A.; NEGREIROS NETO, J. V. et al. Associação de gramíneas tropicais com estilosantes sob variáveis agronômicas na região de transição Amazônia-Cerrado. **FAZU em Revista**, n.7, p.164-171, 2010.

SANTOS, P. M.; SANTOS, A. C.; NEGREIROS NETO, J. V. et al. Caracterização de pastagens de capins tanzânia e Mombaça consorciados com estilosantes em ecótono de transição Cerrado: Floresta amazônica. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.1, p.163-173, 2011.

SILVA, A. C.; QUADROS, F. L. F.; TREVISAN, N. B. et al. Comportamento ingestivo e taxa de bocados de terneiros de corte em pastagem de estação fria sob diferentes níveis de biomassa de lâminas foliar verde. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2003. (CD- ROM).

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; SILVA, A. C. F. et al. Efeito da estrutura de uma pastagem hibernal sobre o comportamento de pastejo de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 774-780, 2005.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Perspective of Grass-legume pasture for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004, p.142-154.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; MOREIRA, P. et al. **Capim-massai (*Panicum maximum* Jacq.): nova forrageira para a diversificação das pastagens no Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2001, 16p. (Circular Técnica, 41).

VALLE, C. B. Forage genetic resources for tropical areas. In: FIRST VIRTUAL GLOBAL CONFERENCE ON ORGANIC BEEF CATTLE PRODUCTION, 15, Campo Grande, 2002. **Anais eletrônicos...** Campo Grande: Embrapa- CNPGC, 2002. Via Internet.

8VERZIGNASE, J. R.; FERNANDES, C. D. **Estilosantes Campo-Grande: Situação Atual e Perspectivas.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2002. 3p. (Comunicado Técnico, nº 70).

VITOR, C. M.; FONSECA, D. M.; MOREIRA, L. M. et al. Rendimento e composição química do capim-braquiária introduzido em pastagem degradada de capim-gordura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2107-2114, 2008.