

CAMILA MAIDA DE ALBUQUERQUE MARANHÃO

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, MORFOGÊNICAS E  
ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA SUBMETIDO A  
INTERVALOS DE CORTES E ADUBAÇÃO NITROGENADA

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

ITAPETINGA  
OUTUBRO - 2008

Camila Maida de Albuquerque Maranhão

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, MORFOGÊNICAS E  
ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA SUBMETIDO A  
INTERVALOS DE CORTES E ADUBAÇÃO NITROGENADA

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

Professor Orientador: D.Sc. Paulo Bonomo  
Professor Co-orientador: D.Sc. Aureliano José Vieira Pires  
Professora Co-orientadora: D.Sc. Cristina Mattos Veloso

ITAPETINGA  
OUTUBRO - 2008

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

Campus de Itapetinga - BA.

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

Título: Características produtivas, morfológicas e estruturais do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada

Autora: Camila Maida de Albuquerque Maranhão

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

---

Profº. DSc. Paulo Bonomo – UESB  
Presidente

---

Profº. DSc. Raul de Castro Carrielo Rosa - UESB

---

DSc. Ívina Paula Almeida dos Santos – PRODOC - UESB

Data de realização: 31 de outubro de 2008.

UESB – Campus Juvino de Oliveira, Praça Primavera, nº 40 – Telefone: (77) 3261-8628  
Fax: (77) 3261-8600 Itapetinga – BA – CEP: 45700-000  
E-mail: [mestrado.zootecnia@uesb.br](mailto:mestrado.zootecnia@uesb.br)

## AGRADECIMENTOS

- \* A DEUS, por conceder-me força e saúde para superar todas as dificuldades e concretizar mais um objetivo;
- \* À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela oportunidade de realização deste curso;
- \* A FAPESB-Fundação de Apoio a Amparo á Pesquisa do Estado da Bahia, pela concessão da bolsa;
- \* Ao orientador, Dr. Paulo Bonomo, pela amizade, dedicação e ensinamentos, que foram muitos, pelas conversas e pelas oportunidades concedidas, meu sincero e profundo agradecimento.
- \* Ao professor Dr. Aureliano José Vieira Pires, pela co-orientação, pelos ensinamentos pela motivação e disposição em ajudar sempre que solicitado.
- \* Á co-orientadora, Dr. Cristina Veloso, pela amizade, por suas palavras sempre bem colocadas nas horas certas e por tudo que aprendi neste curto espaço de tempo.
- \* Aos demais professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pelos ensinamentos transmitidos.
- \* Aos alunos, bolsistas e “irmãos” Claithiane, George, Gisele, Elisangela, Alexssandro, Dinha, Rafa e Welber sem os quais seria impossível realizar este trabalho, por toda ajuda prestada e pelo companheirismo.
- \* Ao funcionário Zé, pela ajuda, apoio e amizade em todos os momentos.
- \* A todas as pessoas que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desse trabalho.
- \* E finalmente ás pessoas que sem elas eu não estaria aqui: minha filha Beatriz Maida por ser minha amiga e companheira em todos os momentos bons e ruins; a minha mãe Ivete que sempre foi um exemplo de caráter e de responsabilidade.
- \*

## DEDICO

*A minha filha Beatriz Maida, razão de tudo.*

*A minha mãe Ivete Maida.*

*Ao meu avô Victor Maida e minha avó Margarida Genoveva Lopez Maida (in memoriam) e às pessoas que sempre acreditaram em mim.*

*MINHA ETERNA GRATIDÃO*

## OFEREÇO

*Ao meu orientador e educador, Paulo Bonomo, que me colocou neste caminho.*

*À minha família.*

## BIOGRAFIA

*CAMILA MAIDA DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, filha de Ivete Maida e Edgard de Albuquerque Maranhão Filho, nasceu na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, em 01 de Outubro de 1977.*

*Em março de 1999, ingressou na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, na qual, em 2005, obteve o título de Zootecnista.*

*Em março de 2006, iniciou o Programa de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.*

## RESUMO

Maranhão, Camila Maida de Albuquerque. Intervalos de cortes e adubação nitrogenada do capim-braquiária./ Camila Maida de Albuquerque Maranhão. – Itapetinga – BA: UESB / Mestrado em Zootecnia, 2008, 61p. II.

As características produtivas, morfogênicas e estruturais do capim-braquiária, foram estudadas em função de intervalos entre cortes e da adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido em esquema fatorial  $5 \times 2$ , sendo cinco intervalos entre cortes (21, 28, 35, 42 e 49 dias) e dois níveis de adubação nitrogenada (0 e 200 kg N/ha), com quatro repetições para cada tratamento, em parcelas de 6 m<sup>2</sup>. No verão, a adubação aumentou em 40,8% a altura e no outono aumentou apenas 18,2%. O capim-braquiária aumentou o teor de matéria seca nas três estações do ano, em função do intervalo de cortes. Para o teor de matéria seca a adubação nitrogenada apresentou efeito apenas no verão nos intervalos de 21 e 49 dias; no outono e no inverno, não se verificou diferença no uso da adubação nitrogenada. A produção de matéria seca (PMS) aumentou com maiores intervalos de cortes, nas três estações estudadas adequando-se ao modelo linear crescente. Foi observado aumento da PMS com o uso da adubação nitrogenada no verão e no inverno, durante o outono não foi observado diferenças. A adubação nitrogenada aumentou a PMS do capim-braquiária em 96,84% no verão e no inverno aumentou em 10,28%. A PMS caiu 79,3% do verão para o inverno. Houve efeito dos intervalos de cortes e da adubação nitrogenada sobre a produção diária de matéria seca nas três estações estudadas. No verão a adubação aumentou a produção diária em 109%, no outono e no inverno houve um aumento de 17 e 13% respectivamente. O intervalo de cortes variável (39 dias no verão e 21 dias no outono e inverno) mostra-se mais eficiente quanto à produção diária de forragem, quando comparado aos respectivos intervalos fixos. As características morfogênicas e estruturais foram avaliadas em duas estações, verão e inverno e englobaram: taxa de aparecimento de folha (TApF), filocrono, taxa de alongamento de folha, taxa de alongamento de colmo, relação lâmina:colmo, número de folhas totais, número de folhas vivas, comprimento final de folha e o comprimento final de colmo. No verão a adubação nitrogenada promoveu efeitos positivos em todas as variáveis. O nitrogênio reduziu o filocrono em 22%, e a relação lâmina:colmo diminuiu apenas nos intervalos de 21, 28 e 35 dias. Observou-se incremento de 85% na taxa de aparecimento de folha com a adubação, entretanto, foi a única variável que não foi influenciada pelos intervalos de cortes. Com o aumento dos intervalos de cortes a TApF apresentou comportamento linear decrescente e o filocrono e o número de folhas totais apresentaram efeito linear. O prolongamento do intervalo de cortes compromete a estrutura do dossel, diminuindo a relação folha colmo e reduzindo a população de perfilhos, no verão e no inverno. A adubação nitrogenada não modificou nenhuma variável morfogênica ou estrutural no período do inverno, apenas a densidade populacional de perfilhos apresentou diferenças nas duas estações estudadas.

**Palavras-chave:** *Brachiaria decumbens*, perfilhos, produção diária, verão

## ABSTRACT

Cuts intervals and nitrogen fertilization brachiaria assessed during three stations

The production traits, morphogenic and structural of brachiaria grass, were investigated on the basis of intervals between cuts and nitrogen fertilization. The experiment was conducted in 5 x 2 factorial, with five intervals between cuts (21, 28, 35, 42 and 49 days) and two levels of nitrogen fertilization (0 and 200 kg N / ha) with four replications for each treatment In plots of 6 m<sup>2</sup>. The production variables were analyzed: height of the canopy, dry matter production of green and dry matter and daily production of dry matter during the summer, autumn and winter. In the summer fertilization increased by 40.8% and, in the fall only increased by 18.2%. The grass-brachiaria increased the dry matter in the three seasons of the year, depending on the time of cutbacks. The nitrogen fertilization produced only in the summer in intervals of 21 to 49 days in the autumn and winter there has been differences in the dry matter content with the use of nitrogen fertilizer. The production of dry matter (SMP) increased with higher ranges of cuts, in the three seasons studied suited to the growing linear model. We observed an increase in PMS with the use of nitrogen fertilizer in summer and winter, during the autumn was not observed differences. Nitrogen fertilization increased the grass-Brachiaria WHS in 96.84% in summer and winter increased by 10.28%. The SMP has fallen 79.3% from summer to winter. There were intervals of the effect of cuts and nitrogen fertilization on the daily production of dry matter (PDMS) in the three seasons studied. In the summer fertilization increased the daily output at 109%, in the autumn and winter there was an increase of 17 and 13% respectively. The range of cuts variable (28 days in summer and 21 days in fall and winter) shows itself more efficient as the daily production of fodder, when compared to their fixed intervals. The morphogenic and structural characteristics were evaluated in two seasons, summer and winter and included: rate of leaf emergence, phyllochron, elongation rate of leaf and elongation rate of stem, relationship leaf: stem, total number of leaves, number of live leaves, final length of leaf and the final length of stem. In the summer fertilization promoted positive effects on all variables. Nitrogen reduced the phyllochron by 22%, and the leaf: stem declined only in intervals of 21, 28 and 35 days. There was an increase of 85% in the rate of emergence of leaves with fertilization, however, was the only variable that was not influenced by the intervals between cuts. With the increase in intervals of cuts to rate of leaf emergence showed linear behavior decreasing, the phyllochron and the total number of leaves showed increasing linear effect. The prolongation of the interval cutbacks undermines the structure of the canopy, reducing the leaf stem ratio and reducing the population of tillers in the summer and winter. The nitrogen did not change any variable morphogenic or structural during the winter, only the population density of tillers showed differences in the two seasons studied.

**Key words:** winter, morphogenesis, tillers, productivity, summer



## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

<b>Tabela 1 -</b>	Altura (cm) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	17
<b>Tabela 2 -</b>	Teor de matéria seca (%) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	19
<b>Tabela 3 -</b>	Produção de matéria seca (kg/ha) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	21
<b>Tabela 4 -</b>	Produção diária de matéria seca (kg/ha) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	23

### CAPÍTULO 2

<b>Tabela 1 -</b>	Taxa de Aparecimento de Folha de <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno.....	35
<b>Tabela 2 -</b>	Filocrono de <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno..	37
<b>Tabela 3 -</b>	Taxa de alongamento de folha de <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno.....	39
<b>Tabela 4 -</b>	Taxa de alongamento de colmo de <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno.....	40
<b>Tabela 5 -</b>	Relação folha:colmo no período do verão da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada..	41
<b>Tabela 6 -</b>	Número de folhas totais no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada.....	43
<b>Tabela 7 -</b>	Número de folhas verdes no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada.....	44
<b>Tabela 8 -</b>	Comprimento final de folha no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada.....	45
<b>Tabela 9 -</b>	Comprimento final de colmo, no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada.....	47
<b>Tabela 10 -</b>	Densidade populacional de perfilhos vegetativos da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão e do inverno.....	49
<b>Tabela 11 -</b>	Densidade populacional de perfilhos mortos da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão e do inverno.....	50
<b>Tabela 12 -</b>	Densidade populacional de perfilhos reprodutivos da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão.....	50

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

<b>Figura 1 -</b>	Altura (cm) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	18
<b>Figura 2 -</b>	Teor de matéria seca (%) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	20
<b>Figura 3 -</b>	Produção de matéria seca (kg/ha) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	22
<b>Figura 4 -</b>	Produção diária de matéria seca (kg/ha) da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.....	24

### CAPÍTULO 2

<b>Figura 1 -</b>	Taxa de Aparecimento de Folha de <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	36
<b>Figura 2 -</b>	Filocrono de <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	38
<b>Figura 3 -</b>	Taxa de alongamento de colmo de <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	40
<b>Figura 4 -</b>	Relação folha:colmo no período do verão da <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	42
<b>Figura 5 -</b>	Número de folhas totais no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	44
<b>Figura 6 -</b>	Número de folhas vivas no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	45
<b>Figura 7 -</b>	Comprimento final de folha no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	46
<b>Figura 8 -</b>	Comprimento final de colmo, no período do verão e do inverno da <i>Brachiaria decumbens</i> submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada.....	48
<b>Figura 9 -</b>	Densidade populacional de perfilhos vegetativos da <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	51
<b>Figura 10 -</b>	Densidade populacional de perfilhos mortos da <i>Brachiaria decumbens</i> em função de diferentes intervalos entre cortes, no verão e no inverno.....	52

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1

#### Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada

Resumo.....	11
Abstract.....	12
1 Introdução.....	13
2 Material e Métodos.....	15
3 Resultados e Discussão.....	17
4 Conclusões.....	26
5 Referências.....	27

### CAPÍTULO 2

#### Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada

Resumo.....	29
Abstract.....	30
1 Introdução.....	31
2 Material e Métodos.....	33
3 Resultados e Discussão.....	35
4 Conclusões.....	54
5 Referências.....	55

**CAPÍTULO 1 – CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA  
SUBMETIDO A INTERVALOS DE CORTES E ADUBAÇÃO NITROGENADA  
DURANTE TRÊS ESTAÇÕES**

**RESUMO**

Maranhão, Camila Maida de Albuquerque. I – Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações./ Camila Maida de Albuquerque Maranhão. – Itapetinga – BA: UESB / Mestrado em Zootecnia, 2008, 61p.\*

Objetivou-se com este estudo avaliar a produtividade do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, nos períodos do verão, do outono e do inverno. O experimento foi instalado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia em área estabelecida de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Foi conduzido em esquema fatorial 5x2, sendo cinco intervalos de cortes (21, 28, 35, 42 e 49 dias) e duas doses de nitrogênio (0 e 200 kg N/ha) o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As variáveis analisadas foram: altura do dossel, teor de matéria seca, produção de matéria seca e produção diária de matéria seca. A adubação aumentou em 40,8% a altura no verão e 18,2% no outono. O teor de matéria seca aumentou nas três estações do ano, em função do intervalo de cortes. A produção de matéria seca (PMS) aumentou com maiores intervalos de cortes, nas três estações estudadas adequando-se ao modelo linear. Observou-se um aumento na PMS com o uso da adubação nitrogenada no verão e no inverno. A adubação nitrogenada aumentou a PMS do capim-braquiária em 96,8% no verão e 10,3% no inverno. A PMS caiu 79,3% do verão para o inverno. Houve efeito dos intervalos de cortes e da adubação nitrogenada sobre a produção diária de matéria seca nas três estações estudadas. No verão a adubação aumentou a produção diária em 109%, no outono e no inverno houve um aumento de 17 e 13% respectivamente. O intervalo de cortes variável (39 dias no verão e 21 dias no outono e inverno) mostra-se mais eficiente quanto à produção diária de forragem, quando comparado aos respectivos intervalos fixos.

**Palavras-chave:** altura, *Brachiaria decumbens*, produção diária, teor de matéria seca

---

\* Orientador: Paulo Bonomo, D. Sc.- UESB e Co-orientadores: Aureliano José Vieira Pires e Cristina Mattos Veloso, D. Sc. – UESB.

**CHAPTER 1 - CHARACTERISTICS OF PRODUCTION SIGNAL GRASS  
SUBMITTED AT INTERVALS OF CUT AND NITROGEN DURING THREE  
STATIONS**

**ABSTRACT**

The objective of this study to evaluate the productivity of grass-brachiaria subjected to different ranges of cutting and nitrogen fertilization, in periods of the summer, autumn and winter. The experiment was installed in the State University of Bahia in the southwest area of established *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. It was conducted in a 5x2 factorial, with five intervals between cuts (21, 28, 35, 42 and 49 days) and two levels of nitrogen (0 to 200 kg N / ha) the design was a randomized block with four replications . The variables were analyzed: height of the canopy, dry matter, dry matter production and daily production of dry matter. In the summer fertilization increased by 40.8% and height , in the fall only increased by 18.2%. The dry matter content increased in the three seasons of the year, depending on the time of cutbacks. The production of dry matter (SMP) increased with higher ranges of cuts, in the three seasons studied suited to the growing linear model. We observed an increase in PMS with the use of nitrogen fertilizer in summer and winter. Nitrogen fertilization increased the grass-*Brachiaria* WHS at 96.84% and 10.28% in summer in winter. The SMP has fallen 79.3% from summer to winter. There were intervals of the effect of cuts and nitrogen fertilization on the daily production of dry matter (PDMS) in the three seasons studied. In the summer fertilization increased the daily output at 109%, in the autumn and winter there was an increase of 17 and 13% respectively. The range of cuts variable (39 days in summer and 21 days in fall and winter) shows itself more efficient as the daily production of fodder, when compared to their fixed intervals.

**Key words:** height, daily production, dry matter content

## 1 - INTRODUÇÃO

A atividade pecuária no Brasil é voltada principalmente para os ruminantes e baseia-se no uso de pastagens nativas ou cultivadas para o suprimento de nutrientes para os animais. Variações na qualidade e produção da forragem no decorrer do ano constituem os fatores de maior importância na produtividade do rebanho bovino no Brasil. A pastagem é a principal fonte de alimento para os ruminantes, sendo sensivelmente mais econômica em relação aos concentrados.

O desenvolvimento de tecnologias adequadas e práticas agrícolas equilibradas podem elevar os índices produtivos, evitando a degradação e ajudando a preservar a diversidade biológica.

Segundo COSTA *et al.* (2007) a expansão de áreas de pastagens cultivadas, com espécies do gênero *Brachiaria* no Brasil tem se verificado em proporções, provavelmente, jamais igualadas por outras forrageiras, em qualquer outro país de clima tropical. No Brasil tropical, as gramíneas deste gênero ocupam mais de 50% da área de pastagens cultivadas, devido à sua adaptação as mais variadas condições de solo e clima, com vantagens sobre outras espécies, por proporcionar produções satisfatórias de forragem em solo com baixa fertilidade (SOARES FILHO, 1994).

Os ecossistemas das pastagens são complexos e possuem uma série de componentes bióticos e abióticos que interagem entre si de diferentes maneiras. Para a devida compreensão das respostas das plantas, torna-se essencial que parâmetros relacionados à biologia e ecologia das pastagens sejam avaliados. Portanto, deve-se procurar o equilíbrio entre a manutenção da área foliar para fotossíntese e da colheita de grandes quantidades de forragem de alta qualidade, particularmente folhas, antes que estas venham a senescer, para que a exploração do pasto seja racional e eficiente. A essência do manejo de área de pastagens corresponde à obtenção de um balanço harmônico entre as eficiências dos três principais estágios da forragem produzida e conversão da forragem colhida em produto animal (HUDGSON, 1990).

O manejo de corte da forrageira é um fator que modifica tanto a produção quanto a qualidade da forragem cortes mais frequentes resultam em menor produção de matéria seca (MS), porém de maior valor nutritivo do que cortes menos frequentes, que proporcionam maiores produções de matéria seca, mas de menor qualidade (ALVIN *et al.*, 2000). O intervalo de corte, em cada estação do ano, é um fator de manejo que contribui para determinar a produção e a qualidade da forragem. Cortes a intervalos menores resultam em baixas produções de matéria seca, com valor nutritivo elevado (GONÇALVES *et al.*, 2002).

As plantas forrageiras no Brasil apresentam acentuada estacionalidade, com a produção no inverno decrescendo bastante em relação à produção no verão, os principais fatores que

influenciam e condicionam o seu desenvolvimento vegetativo e a sua maturação são; luz, temperatura e umidade e é necessário conhecer as respostas morfofisiológicas ao manejo.

Segundo SANTOS JÚNIOR *et al.*, (2004), a produtividade e a perenidade da pastagem decorrem de sua capacidade de reconstituição de nova área foliar, após condições de corte ou de pastejo. Esta capacidade está intrinsecamente associada às condições ambientais, como temperatura, luminosidade, umidade e fertilidade do solo, bem como às características genéticas da planta forrageira, ao manejo da pastagem e à idade fisiológica da planta. As condições do ambiente, associadas ao estado nutricional das plantas e à idade de crescimento, são determinantes no processo de formação e manutenção dos tecidos vegetais e, conseqüentemente, da formação da área foliar.

A interação entre o N e a frequência de corte ou pastejo está no sentido de que o primeiro favorece a recuperação das plantas e o vigor dos perfilhos, e o segundo pode permitir a manutenção de meristemas apicais, ambos, portanto, podem ter efeitos benéficos sobre o vigor da rebrota (HILL & WATSON, 1989).

Entre os sistemas de manejo da pastagem, destaca-se o pastejo de lotação intermitente, caracterizado pela duração dos períodos de descanso de pastejo. A correta definição do período de descanso contribui para o sucesso desse sistema de manejo. Períodos de descanso de adequada duração propiciam a restauração da área foliar, a interceptação da luz, a produção de forragem, a restauração das reservas orgânicas, mas períodos de descanso muito longos comprometem o valor nutritivo da forragem, o consumo de forragem e o rendimento animal na pastagem.

A produção de forragem é um dos principais fatores capazes de afetar a produtividade de um sistema de pastejo. Para obter resultados satisfatórios é importante manter os níveis ideais de fertilidade do solo, por isso a adubação nitrogenada está entre os fatores mais importantes, pois o nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas plantas forrageiras, sendo que sua utilização influencia a produção de matéria seca e o valor nutritivo da forragem.

Segundo BODEY *et al.* (1996), a falta de reposição de nitrogênio e, ou a utilização de níveis sub-ótimos do fertilizante nitrogenado em plantas forrageiras tem sido relacionados como uns dos principais fatores responsáveis pela redução na produtividade e degradação do solo.

Assim, objetivou-se avaliar a produtividade da *Brachiaria decumbens* submetida a diferentes intervalos de corte e adubação nitrogenada, nos períodos do verão, do outono e do inverno.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus Juvino Oliveira*, em área estabelecida de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, localizada no município de Itapetinga. No estado da Bahia, a 15° 09' 07'' de latitude sul, 40° 15' 32'' de longitude Oeste, com precipitação média anual de 800 mm, temperatura média anual de 27°C e altitude média de 268 m com topografia ondulada, no período de novembro de 2006 a novembro de 2007.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5x2, sendo cinco intervalos de cortes (21, 28, 35, 42 e 49 dias) e duas doses de nitrogênio (0 e 200 kg N/ha). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais de 2 x 3 m cada, com uma área útil para coleta de 6 m<sup>2</sup>, com um espaçamento de 0,8 m entre as parcelas.

Em novembro de 2006, foi realizado o corte de uniformização. O adubo nitrogenado (uréia) foi distribuído em três aplicações (10/11/06; 13/12/06; 17/01/07). Durante o período de aplicação de nitrogênio foram efetuados cortes de uniformização da forragem, referentes aos intervalos entre cortes. As avaliações começaram após a última aplicação de nitrogênio. Os cortes foram efetuados manualmente, a cerca de 5 cm, acima do solo, nos dias determinados pelos intervalos de corte.

A análise química do solo proveniente da área onde foi estabelecido o experimento coletado nos dois blocos e a precipitação observada durante os períodos de avaliação, obtidas em um pluviômetro instalado próximo a área experimental, são apresentadas na Tabela 1 e Figura 1 respectivamente.

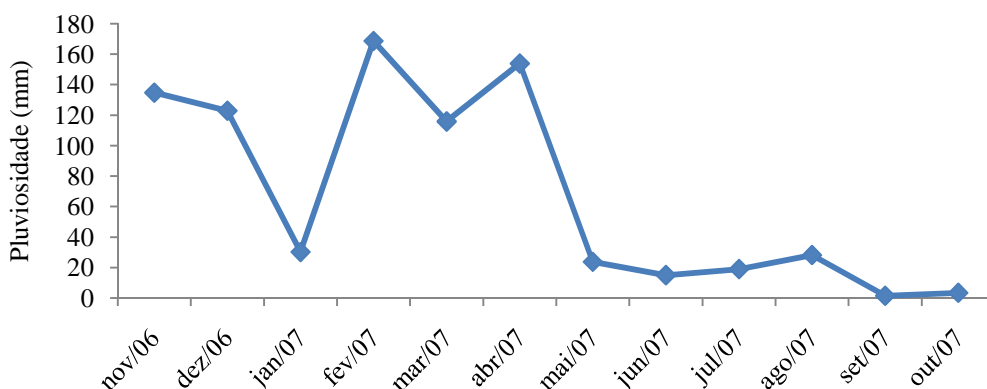
**Tabela 1** – Análise do solo da área experimental

Bl	pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	t	T	V	m	M.O.	
	(H <sub>2</sub> O)	(mg/dm <sup>3</sup> )		(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> de solo)								(%)			
1	6,0	6	0,29	1,3	1,2	0,1	2,0	-	2,8	2,9	4,9	57	3	10	
2	6,3	2	0,43	1,7	1,5	0,0	1,7	-	3,6	3,6	5,3	68	0	12	

Os períodos de avaliação para as características produtivas foram: verão, outono e inverno, distribuídos da seguinte forma: janeiro fevereiro e março, para o verão; abril, maio e junho, para o outono e os meses de julho, agosto e setembro, para as avaliações referentes ao inverno. Os valores referentes a cada estação foram calculadas a partir da média de 2 cortes para os intervalos de 49 e 42 dias; 3 cortes para os intervalos de 35 e 28 dias e 4 cortes para o



intervalo de 21 dias. A primavera não participou das avaliações por ter sido o período no qual o nitrogênio foi aplicado



**Figura 1** – Índice pluviométrico, durante a duração do experimento. Dados coletados em um pluviômetro instalado perto do experimento.

A altura de cada parcela foi medida antes de cada corte, utilizando-se uma régua com divisões de 1 cm. A forragem verde foi transportada ao laboratório de forragicultura e pesada, posteriormente, foi amostrada e levada à estufa de 105°C por 24 horas para determinação da matéria seca definitiva, para avaliação do teor de matéria seca.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando como fontes de variação, os intervalos de cortes, a adubação nitrogenada e a interação adubação e intervalo de cortes, testados a 5% de probabilidade. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância e o efeito do intervalo de cortes foi avaliado por análise de regressão, por meio de polinômios ortogonais, pela decomposição da soma de quadrado do intervalo em efeito linear, quadrático, cúbico e quártico. Os níveis de adubação nitrogenada foram comparados pelo teste F. As variáveis foram estudadas utilizando o pacote estatístico SAEG.

O modelo estatístico adotado para as análises foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + \delta_k + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

em que:  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes;  $\mu$  = média da população;  $\delta_k$  = efeito do bloco k, k = 1, 2;  $\alpha_i$  = efeito do intervalo de cortes, i = 1, 2, 3, 4, 5;  $\beta_j$  = efeito da adubação nitrogenada, j = 1, 2;  $(\alpha\beta)_{ij}$  = efeito da interação de intervalo entre corte i e adubação nitrogenada j;  $\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório, normal e independente, distribuído com média 0 e variância  $\sigma^2$ .

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Altura

Para a variável altura a interação intervalo de cortes × adubação nitrogenada não foi significativa ( $P>0,05$ ) para as três estações estudadas: verão, outono e inverno (Tabela 1).

Observou-se de modo geral que houve um aumento das alturas com o aumento dos intervalos de cortes estudados. As alturas nas três estações do ano adequaram-se ao modelo quadrático e linear de regressão. Na Tabela 1 são apresentados às equações de regressão para a altura nas três estações do ano, em função dos intervalos de cortes. No verão e no inverno observou-se maior altura no intervalo de 49 dias. No outono observou-se que a maior altura foi no intervalo de 42 dias.

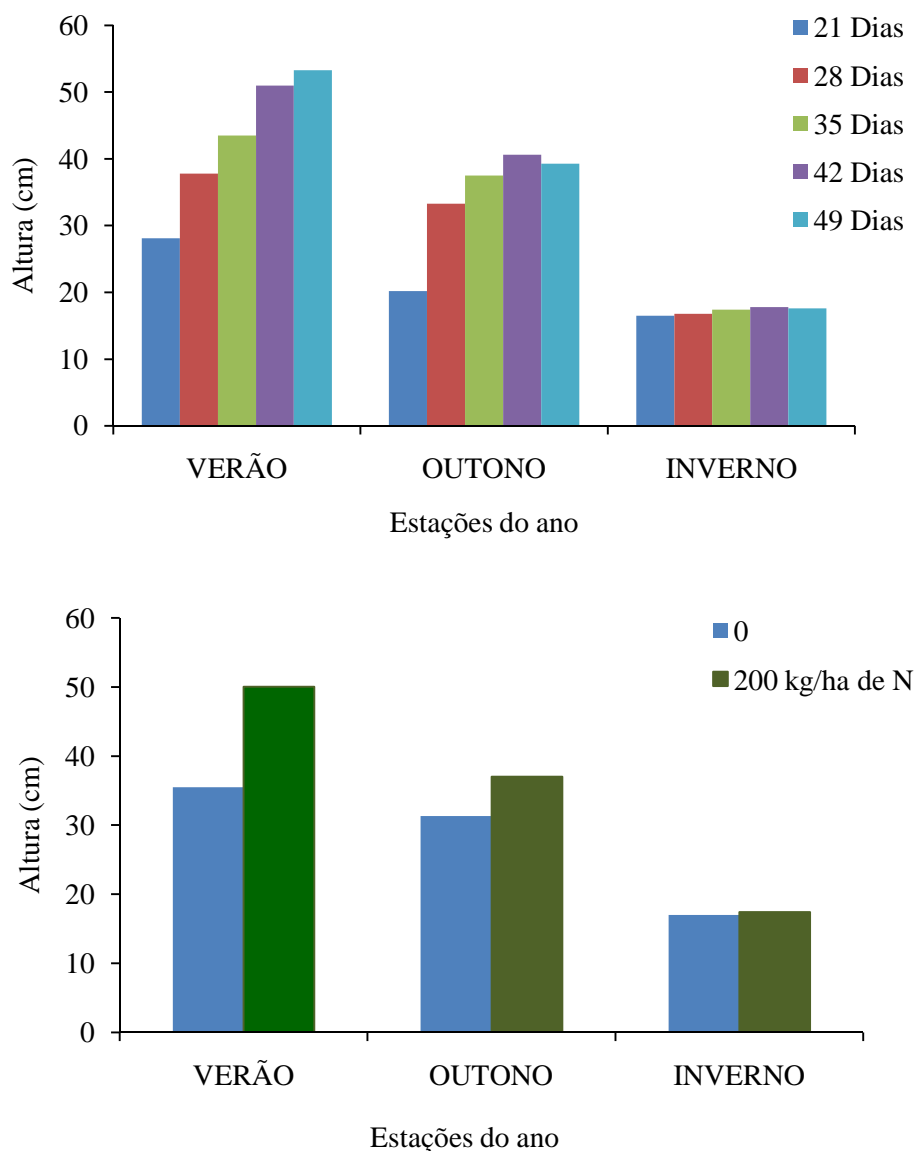
**Tabela 1** - Altura (cm) do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, outono e inverno.

Dose de N kg/ha	Intervalos de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>	Equações	r <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> (%)
	21	28	35	42	49			
Verão								
0	23,7	29,1	35,2	43,4	46,1	35,5 <sup>b</sup>	$\hat{Y} = 10,991 + 0,9074IC$	97
200	32,6	46,6	51,7	58,6	60,5	50,0 <sup>a</sup>		
Média	28,1	37,8	43,5	51,0	53,3			
CV (%)	11,9							
Outono								
0	18,6	32,3	33,1	36,1	36,4	31,3 <sup>b</sup>	$\hat{Y} = -37,617 + 3,6924IC - 0,0434IC^2$	99
200	21,8	34,2	41,9	45,0	42,3	37,0 <sup>a</sup>		
Média	20,2	33,3	37,5	40,6	39,3			
CV (%)	14,6							
Inverno								
0	16,3	16,5	17,5	17,5	17,2	17,0 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = 15,632 + 0,0447IC$	83
200	16,7	17,0	17,2	18,1	17,9	17,4 <sup>a</sup>		
Média	16,5	16,8	17,4	17,8	17,6			
CV (%)	4,2							

<sup>§</sup> Para cada estação estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P<0,05$ ).

A adubação nitrogenada proporcionou maior desenvolvimento do capim-braquiária ( $P<0,05$ ) nas estações do verão e do outono, porém no inverno não houve diferença ( $P>0,05$ ) (Figura 1). No verão a adubação aumentou em 40,8% a altura, no outono aumentou apenas 18,2%. Pode-se verificar com isso que no verão o nitrogênio proporcionou diferença significativa na estrutura do dossel, principalmente no comprimento do colmo, por ser a

primeira estação avaliada após as aplicações de nitrogênio e que o efeito residual do nitrogênio provocou mudanças na altura do dossel até o início da estação seca.



**Figura 1** - Altura (cm) do capim-braquiária em função dos intervalos de cortes e da adubação nitrogenada, em três estações do ano.

A altura diminuiu em média 20,1% do verão para o outono e depois mais 49,6% para o inverno. Demonstrando resposta da adubação nitrogenada principalmente no verão logo após a última dose da adubação e que a redução na altura é causada devido às reduções na precipitação pluviométrica, temperatura e luminosidade e com isso tem seu crescimento limitado (Figura 1).

ALEXANDRINO *et al.*, 2005 avaliando os efeitos de dois períodos de descanso do capim-mombaça também verificaram que a altura do dossel se elevou em piquetes sob um maior período de descanso, como resultado do mais intenso alongamento do colmo, assim como encontrado neste experimento. Comportamento semelhante foi descrito por UEBELE (2002),

que mencionou que a variável do manejo de maior importância no controle da elevação da altura do dossel é a frequência de pastejo.

### Teor de matéria seca

Para o teor de matéria seca a interação IC x N foi significativa apenas no verão ( $P < 0,05$ ). Os teores de matéria seca adequaram-se ao modelo linear e quadrático de regressão, nas estações do ano, que estão apresentadas na Tabela 1. Como pode ser observado o capim-braquiária aumentou o teor de matéria seca até o intervalo de 49 dias, em função do intervalo de cortes, apenas no verão com o uso do nitrogênio que o maior teor de MS foi encontrado no intervalo de 42 dias.

AGUIAR *et al.*, (2000) avaliando a produção e a composição químico-bromatológica do capim-furachão sob adubação e diferentes idades de corte, também observaram acréscimo nos teores de MS, com o avanço da idade de 15 a 45 dias para ambos os tratamentos, sendo o maior valor para os tratamentos sem adubação nitrogenada, corroborando com os resultados deste experimento. Segundo CEDEÑO *et al.* (2003), períodos iniciais de desenvolvimento dos capins apresentam-se com baixo teor de MS aumentando com a idade.

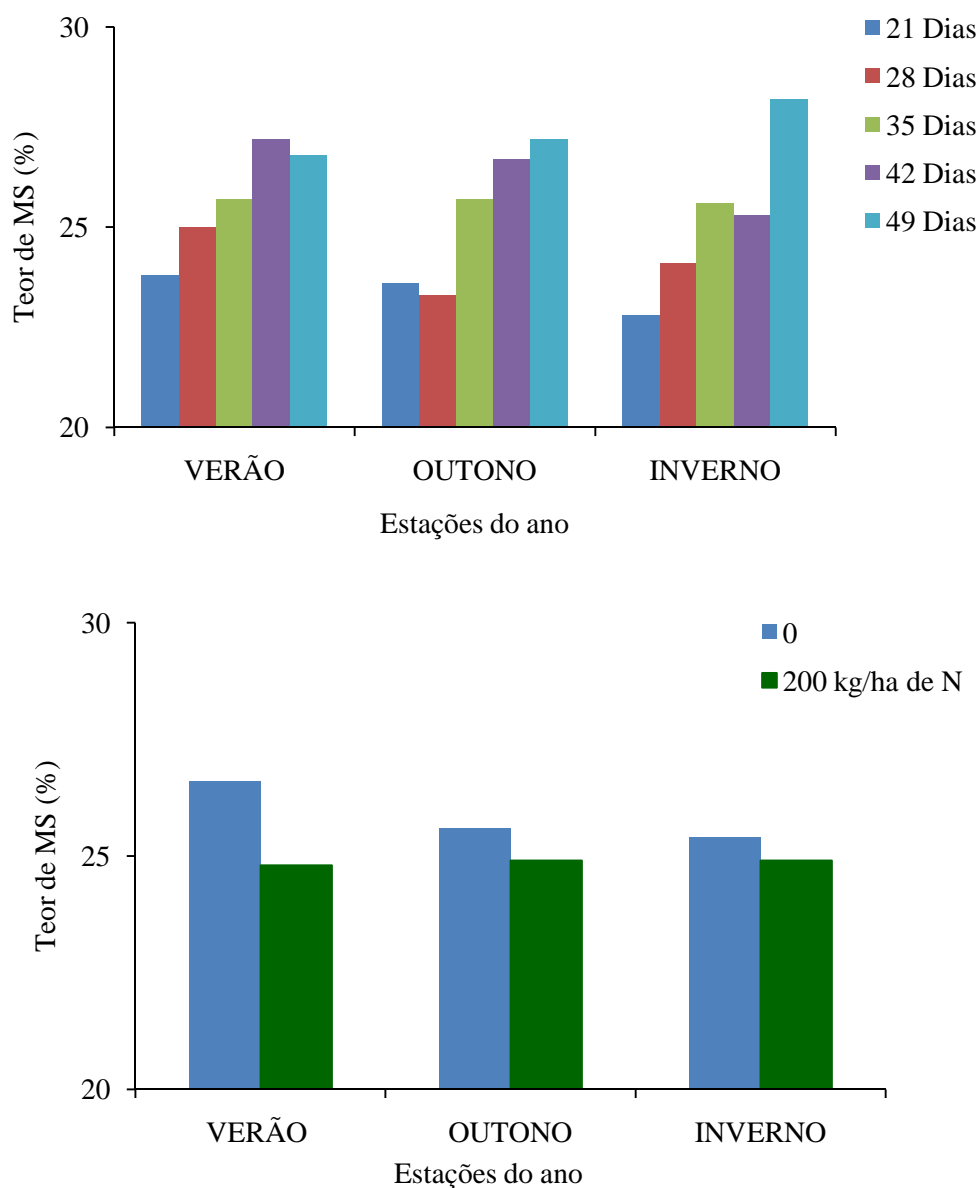
**Tabela 2** - Teor de matéria seca (%) do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, outono e inverno.

Dose de N kg/ha	Intervalos de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>	Equações	r <sup>2</sup> / R <sup>2</sup>
	21	28	35	42	49			
Verão								
0	25,7 <sup>a</sup>	25,5 <sup>a</sup>	26,0 <sup>a</sup>	27,6 <sup>a</sup>	28,0 <sup>a</sup>	26,6	$\hat{Y}_0 = 23,12 + 0,098IC$	85
200	21,9 <sup>b</sup>	24,5 <sup>a</sup>	25,4 <sup>a</sup>	26,8 <sup>a</sup>	25,6 <sup>b</sup>	24,8	$\hat{Y}_{200} = 8,66 + 0,843IC - 0,010IC^2$	96
Média	23,8	25,0	25,7	27,2	26,8			
CV (%)	4,3							
Outono								
0	23,6	23,8	26,3	27,4	27,1	25,6 <sup>a</sup>		
200	23,6	22,8	25,1	25,9	27,2	24,9 <sup>a</sup>		
Média	23,6	23,3	25,7	26,7	27,2		$\hat{Y} = 20,01 + 0,150IC$	89
CV (%)	7,3							
Inverno								
0	22,9	24,2	26,6	25,3	28,2	25,4 <sup>a</sup>		
200	22,7	23,9	24,5	25,3	28,2	24,9 <sup>a</sup>		
Média	22,8	24,1	25,6	25,3	28,2		$\hat{Y} = 19,15 + 0,172IC$	89
CV (%)	5,9							

<sup>§</sup> Para cada estação estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

A adubação nitrogenada apresentou efeito no verão nos intervalos de 21 e 49 dias, no outono e no inverno não se verificou diferenças para o teor de matéria seca com o uso da

adubação nitrogenada (Tabela 2). Os teores de matéria seca foram semelhantes durante o ano (Figura 2).



**Figura 2** - Teor de matéria seca (%) do capim-braquiária em função dos intervalos de cortes e da adubação nitrogenada, em três estações do ano.

A planta quando nova apresenta altos teores de água, quanto mais próximo da sua maturidade esse teor é reduzido e ocorre aumento nos teores de MS. COSTA *et al.* (2007), também verificaram um aumento no teor de matéria seca com o avanço da idade da planta, esses valores variaram de 16 e 26% analisados entre 15 e 60 dias de crescimento da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

*Produção de matéria seca (PMS)*

Para a produção de matéria seca (PMS) a interação entre intervalo de cortes × adubação nitrogenada foi significativa no verão ( $P < 0,05$ ), e não significativa ( $P > 0,05$ ) no outono e no inverno.

A PMS aumentou com maiores intervalos de cortes, nas três estações estudadas adequando-se ao modelo linear, como pode ser visto na Tabela 3. Estes aumentos da produção de massa de forragem foram ocasionados pelo maior tempo de crescimento da gramínea.

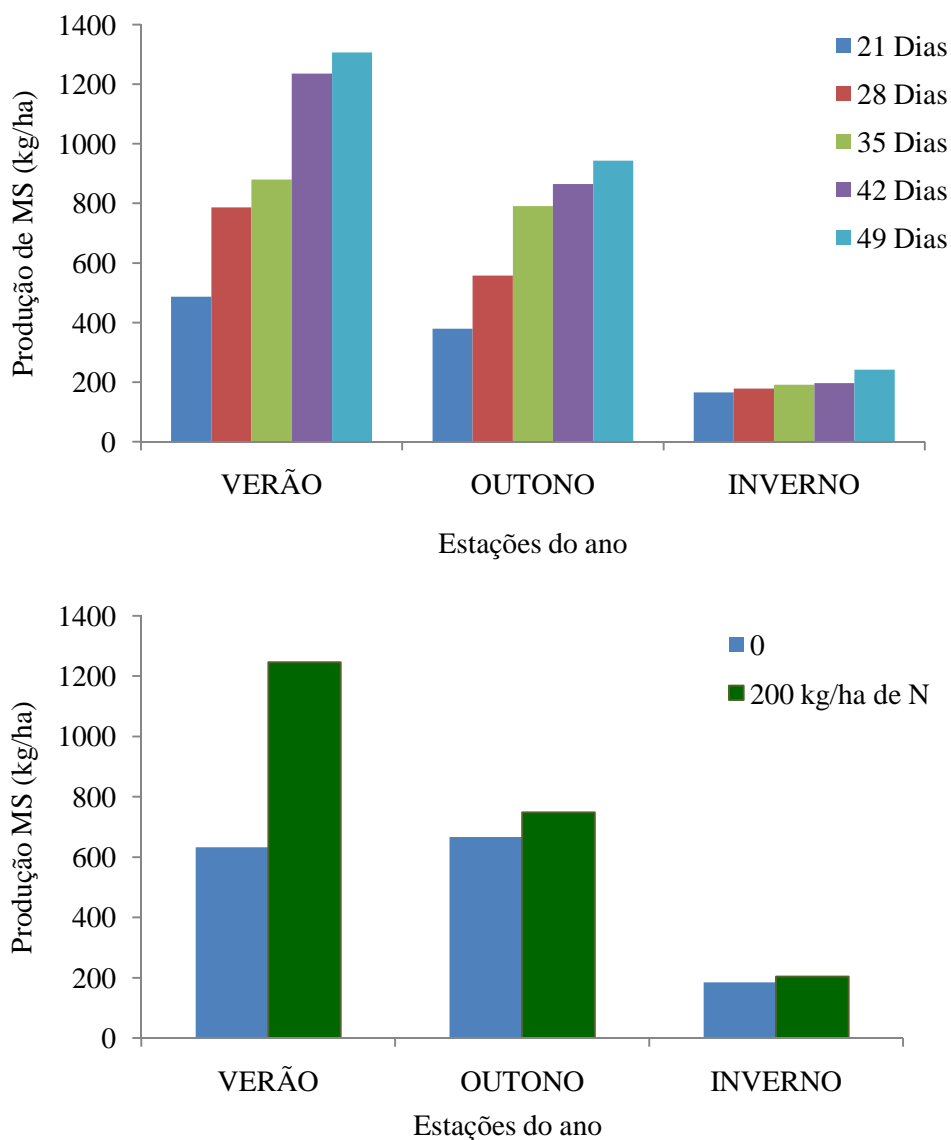
Foi observado um aumento na PMS com o uso da adubação nitrogenada no verão e no inverno, durante o outono não foi observado diferenças com o uso da adubação nitrogenada, possivelmente devido ao alto coeficiente de variação encontrado nesta estação.

**Tabela 3** - Produção de matéria seca (kg/ha) do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes (IC) e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.

Dose de N kg/ha	Intervalos de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>	Equações	r <sup>2</sup> (%)
	21	28	35	42	49			
Verão								
0	343 <sup>b</sup>	476 <sup>b</sup>	638 <sup>b</sup>	760 <sup>b</sup>	946 <sup>b</sup>	633	$\hat{Y}_0 = -112,07 + 21,179IC$	99
200	632 <sup>a</sup>	1098 <sup>a</sup>	1121 <sup>a</sup>	1712 <sup>a</sup>	1667 <sup>a</sup>	1246	$\hat{Y}_{200} = -96,203 + 38,351IC$	89
Média	487	787	880	1236	1306			
CV (%)	16,0							
Outono								
0	341	572	752	776	892	667 <sup>a</sup>		
200	417	544	831	954	995	748 <sup>a</sup>		
Média	379	558	791	865	943		$\hat{Y} = -10,250 + 20,503IC$	95
CV (%)	26,5							
Inverno								
0	142	178	196	188	222	185 <sup>b</sup>		
200	189	178	186	207	262	204 <sup>a</sup>		
Média	166	178	191	197	242		$\hat{Y} = 108,27 + 2,4698 IC$	88
CV (%)	15,3							

<sup>§</sup> Para cada estação estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

A adubação nitrogenada aumentou a produção em matéria seca do capim-braquiária em 96,84% no verão e no inverno aumentou em 10,28% (Figuras 3) mostrando a importância deste nutriente e de seu efeito residual, em aumentar a produção mesmo em períodos de escassez de água. CECATO *et al*, (2001), avaliando cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio, encontraram diferenças na produção de matéria verde total, no período de inverno.



**Figura 3** – Produção de matéria seca (kg/ha) do capim-braquiária em função dos intervalos entre cortes e adubação nitrogenada em três estações do ano.

As forrageiras tropicais necessitam não apenas de um bom manejo de solo, mas, também, de adequada quantidade de nutrientes, água, temperatura e luminosidade para o bom desenvolvimento (HERRERA & HERNANDEZ, 1989), visto que existe resposta direta com as variáveis ambientais, componentes do clima, solo, além do manejo e da adubação impostos (PEDREIRA *et al.*, 1998).

No inverno, as plantas diminuíram em 78,9% a PMS (Figura 3) e estas produções foram proporcionalmente maiores em MS de folhas do que a de colmos, haja vista que neste período as condições, principalmente de umidade e temperatura, não permitiram o crescimento e alongamento de colmos. GONÇALVES *et al.* (2002), avaliando a produção de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob efeito de diferentes idades ao corte (21, 42 e 63 dias), encontraram

menores produções de matéria seca durante o outono e inverno, corroborando com os resultados deste experimento.

Nas condições tropicais, durante o inverno, a temperatura, a umidade e a luminosidade são inadequadas para se obter um bom desenvolvimento das plantas forrageiras tropicais; ao contrário, no verão, esses elementos climáticos são adequados e, dependendo das condições de manejo, pode-se obter elevada PMS das mesmas (CECATO, 1993).

#### *Produção diária de matéria seca*

A interação de intervalo entre cortes  $\times$  adubação nitrogenada para produção diária de matéria seca (PDMS) foi significativa no verão ( $P < 0,05$ ), e não significativa no outono e no inverno.

As produções diárias de matéria seca nas três estações do ano adequaram-se ao modelo quadrático de regressão, como pode ser visto na Tabela 5. No verão, a produção diária apresentou um comportamento quadrático, aumentando até o intervalo de 39 dias sem o uso da adubação nitrogenada e 40,0 dias com o uso da adubação, devido às maiores produções de MS obtidas por intervalo.

**Tabela 4** - Produção diária de matéria seca (kg/ha.dia) do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão, do outono e do inverno.

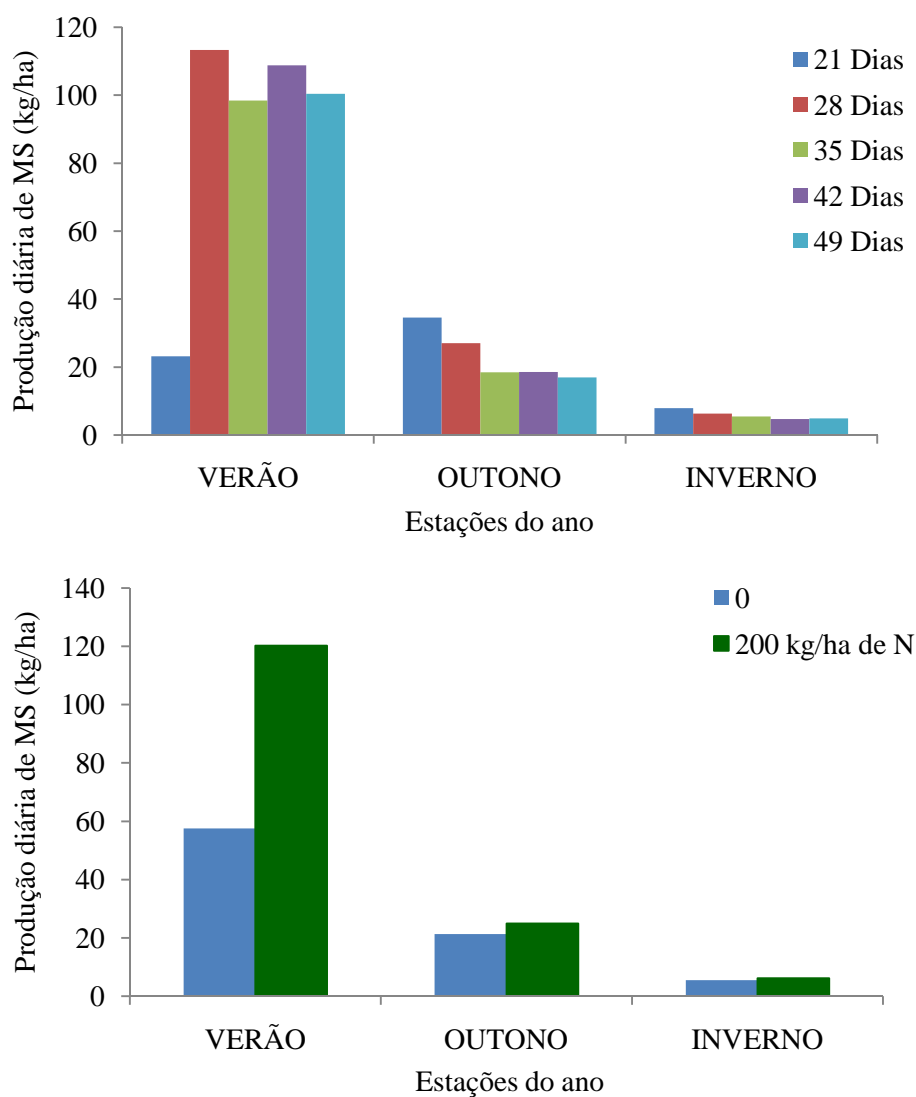
Dose de N kg/ha	Intervalos de cortes (dias)					Média	Equações	R <sup>2</sup> (%)
	21	28	35	42	49			
Verão								
0	16,3 <sup>a</sup>	66,9 <sup>b</sup>	69,9 <sup>b</sup>	65,5 <sup>b</sup>	68,7 <sup>b</sup>	57,5	$\hat{Y}_0 = -162,09 + 11,906IC - 0,149IC^2$	85
200	30,1 <sup>a</sup>	159,7 <sup>a</sup>	126,9 <sup>a</sup>	152,1 <sup>a</sup>	132,2 <sup>a</sup>	120,2	$\hat{Y}_{200} = -374,23 + 27,411IC - 0,3514IC^2$	73
Média	23,2	113,3	98,4	108,8	100,4			
CV (%)	14,7							
Outono								
0	29,5	26,2	18,3	17,7	15,0	21,3 <sup>b</sup>		
200	39,7	27,8	18,6	19,6	19,0	24,9 <sup>a</sup>		
Média	34,6	27,0	18,5	18,6	17,0		$\hat{Y} = 78,737 - 2,7221 IC + 0,03 IC^2$	97
CV (%)	15,0							
Inverno								
0	6,8	6,3	5,6	4,5	4,5	5,5 <sup>b</sup>		
200	9,0	6,4	5,3	4,9	5,3	6,2 <sup>a</sup>		
Média	7,9	6,3	5,5	4,7	4,9		$\hat{Y} = 15,703 - 0,4849 IC + 0,0054 IC^2$	99
CV (%)	15,7							

<sup>§</sup> Para cada estação estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ).



No outono e no inverno as produções diárias apresentaram um comportamento inverso (Figura 5), apresentando uma diminuição com o aumento dos intervalos entre cortes. As menores produções diárias foram encontradas com os intervalos de 45,37 dias para o outono e 44,89 dias para o inverno, provavelmente devido às menores produções encontradas nestas estações do ano.

A adubação nitrogenada aumentou ( $P < 0,05$ ) as produções diárias nas três estações estudadas, apenas o intervalo de 21 dias no verão não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) com o uso da adubação nitrogenada. No verão a adubação aumentou, em geral, a produção diária em 109%, e no outono e inverno houve um aumento de 17 e 13% respectivamente, mostrando a importância desse nutriente para aumentar a produção durante as três estações do ano. A adubação nitrogenada melhorou a distribuição da produção anual corroborando com os resultados encontrados por ALVIM *et al.* (1999).



**Figura 4** – Produção diária de matéria seca (kg/ha) do capim-braquiária em função dos intervalos de cortes e da adubação nitrogenada, em três estações do ano.

Durante o ano a produção diária de MS diminuiu em média 74,3% do verão para o outono e mais 93,4% para inverno, como pode ser observado na Figura 5. O intervalo variável no verão e no inverno apresenta maior produção diária de MS que os intervalos fixos semelhantes durante o ano. Isso provavelmente ocorreu em função das diferentes velocidades de crescimento que a planta apresenta nas estações do ano, determinadas por mudanças dos fatores ambientais presentes nessas estações

#### **4 - CONCLUSÃO**

A adubação nitrogenada aumenta a produção diária do capim-braquiária nas estações; verão, outono e no inverno, demonstrando a importância do efeito residual do nitrogênio em melhorar a produção anual de matéria seca do capim-braquiária.

O intervalo entre cortes variável de 39 dias no verão e 21 dias no outono e inverno mostram-se mais eficiente quanto à produção diária de forragem, quando comparado aos respectivos intervalos fixos.

## 5 - REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R.S.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. Produção e composição químico-bromatológica do capim Furachão (*Panicum repens* L.) sob adubação e diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.325-333, 2000.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR, D.; REGAZZI, A.J.; et al. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.1, p.17-24, 2005.
- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; VERNEQUE, R.S.; BOTREL, M.A. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.12, p.2345-2352, 1999.
- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; VERNEQUE, R.S. et al. Resposta do Tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalo de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p.1875-1882, 2000.
- CECATO, U.. Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação de nitrogênio na produção e composição bromatológica do Capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana). 1993. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.
- CECATO, U.; SANTOS, G.T.; MACHADO, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.781-788, 2001.
- CEDEÑO, J.A.G.; ROCHA, G.P.; PINTO, J.C. et al. Efeito da idade de corte na performance de três forrageiras do gênero *Cynodon*. **Ciência Agrotecnologia**, v.27, n.2, p.462-470, 2003.
- COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V. et al. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciência Agrotecnologia**, v.31, n.4, p.1197-1202, 2007.
- GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; CECATO, et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.1163-1174, 2002.

- HERRERA, R.S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote em alguns indicadores de la calidad de la bermuda cruzada – 1. III. Porcentaje de hojas y rendimientos de matéria seca y proteína bruta. **Pastos y Forrajes**, Matanzais, v.12, n.77, p.77-81, 1989.
- HILL, M.J.; WATSON, R.W. The effect of differences in intensity and frequency of defoliation on the grow of sirolan phalaris in the field. **Aust. J. Agric. Res.**, Collingwood, n.40, p.345-352, 1989.
- HODGSON, J. Grazin Management: Science into Praticce. Longman Scientific and Technical Logman Group, U. K. p.203. 1990.
- PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C. estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégia de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.281-287, 2007.
- SANTOS JR, J.D.G.; MONTEIRO, F.A., LAVRES JR, J. Análise de crescimento do capim-marandú submetido a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1985-1991, 2004.
- SOARES FILHO, C. V. Recomendação de espécie e variedade de Brachiaria para diferentes condições, In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM,11, Piracicaba, 1994.Anais...Piracicaba:FEALQ, p. 25-48, 1994.
- UEBELE, M.C. Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

## CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DO CAPIM-BRAQUIÁRIA SUBMETIDO A INTERVALOS DE CORTES E ADUBAÇÃO NITROGENADA DURANTE O VERÃO E INVERNO.

### RESUMO

Maranhão, Camila Maida de Albuquerque. II – Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante o verão e inverno./ Camila Maida de Albuquerque Maranhão. – Itapetinga – BA: UESB / Mestrado em Zootecnia, 2008, 61p.\*

As características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária, foram estudadas em função de intervalos entre cortes e da adubação nitrogenada durante o verão e o inverno. O experimento foi conduzido em esquema fatorial  $5 \times 2$ , sendo cinco intervalos entre cortes (21, 28, 35, 42 e 49 dias) e dois níveis de adubação nitrogenada (0 e 200 kg N/ha), com quatro repetições para cada tratamento, em parcelas de 6 m<sup>2</sup>. As avaliações morfogênicas englobaram: taxa de aparecimento de folha, filocrono, taxa de alongamento de folha e taxa de alongamento de colmo. As características estruturais avaliaram a relação lâmina:colmo, o número de folhas totais (NFT), número de folhas vivas, comprimento final de folha, o comprimento final de colmo (CFC) e densidade populacional de perfilhos vegetativos (DPPV), mortos (DPPM) e reprodutivos. No verão a adubação nitrogenada promoveu efeitos positivos nas variáveis estudadas, reduzindo o filocrono em 22%, e a relação lâmina:colmo apenas nos intervalos de 21, 28 e 35 dias. Observou-se incremento de 85% na taxa de aparecimento de folha com a adubação, entretanto, foi a única variável que não foi influenciada pelos intervalos entre cortes. O prolongamento do intervalo de cortes compromete a estrutura do dossel, diminuindo a relação folha colmo e reduzindo a população de perfilhos no verão e no inverno. No inverno nenhuma variável morfogênica e estrutural respondeu com a adubação nitrogenada. O aumento dos intervalos de cortes diminui a DPPV, em decorrência de menor incidência luminosa no interior do dossel. A adubação nitrogenada modificou a DPPV no verão e no inverno, demonstrando a importância do efeito residual do nitrogênio em aumentar o número de perfilhos vegetativos mesmo em períodos de seca.

**Palavras-chave:** *Brachiaria decumbens*, filocrono, perfilhos, uréia

---

\* Orientador: Paulo Bonomo, D. Sc.- UESB e Co-orientadores: Aureliano José Vieira Pires e Cristina Mattos Veloso, D. Sc. – UESB.

## CHAPTER 2 - FEATURES AND STRUCTURAL MORPHOGENIC OF SUBMITTED SIGNAL GRASS AT INTERVALS OF CUT AND NITROGEN DURING THE SUMMER AND WINTER

### ABSTRACT

The morphogenetic and structural characteristics of grass-*Brachiaria* were studied as a function of intervals between cuts and nitrogen fertilization during summer and winter. The experiment was conducted in 5 x 2 factorial, with five intervals between cuts (21, 28, 35, 42 and 49 days) and two levels of nitrogen fertilization (0 to 200 kg N / ha) with four replications for each treatment in plots of 6 m<sup>2</sup>. Evaluations morphogenic included: rate of leaf emergence (TApF), phyllochron (IDF), elongation rate of leaf (TAIF) and elongation rate of stem (talC). The structural characteristics evaluated the relationship leaf: stem (RFC), the total number of leaves (NFT), number of live leaves (NFV), final length of leaf (CFF), the final length of stem (CFC) and population density of vegetative tillers (DPPV), dead (DPPM) and reproductive (DPPR). In the summer fertilization promoted positive effects in all the variables studied, reducing the phyllochron by 22%, and the leaf: stem declined only in intervals of 21, 28 and 35 days. There was an increase of 85% in the rate of emergence of leaves with fertilization, however, was the only variable that was not influenced by the intervals between cuts. The prolongation of the interval cutbacks undermines the structure of the canopy, reducing the leaf stem ratio and reducing the population of tillers in summer and winter. In winter no variable morphogenic and structural responded with nitrogen. The increase in intervals of cuts reduces the DPPV, due to lower incidence light inside the canopy. Nitrogen fertilization modified the DPP in summer and winter, demonstrating the importance of the residual effect of nitrogen to increase the number of vegetative tillers even in times of drought.

**Key words:** *Brachiaria decumbens*, phyllochron, tillers, urea,

## 1 – INTRODUÇÃO

O potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente. Entretanto, para que este potencial seja alcançado, as condições adequadas do meio e o manejo devem ser observados (FAGUNDES *et al.*, 2005). Segundo MACEDO (2004), o gênero *Brachiaria* ocupa cerca de 85% dos 180 milhões de hectares de pastagens cultivadas, e neste cenário a *B. decumbens* representa cerca de 55% desse total. As plantas do gênero *Brachiaria* são caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações (SILVA, 2004).

Contudo, GERDES *et al.* (2000) comentaram que apesar da destacada representação da *Brachiaria decumbens*, entre as braquiárias, esta gramínea vem apresentando queda de produção após ciclos de pastejo devido à degradação de suas pastagens. E segundo FONSECA *et al.* (2006) ainda existe baixa disponibilidade de informações sobre princípios ecofisiológicos de gramíneas desse gênero, principalmente para *B. decumbens*.

Essas informações podem auxiliar na recomendação do manejo mais apropriado, principalmente em relação aos períodos de descanso. De acordo com CÂNDIDO *et al.* (2005) períodos de descanso com duração adequada propiciam a restauração da área foliar, a interceptação da luz e a restauração das reservas orgânicas, mas períodos de descanso longos comprometem o valor nutritivo, a estrutura e o consumo de forragem pelo animal.

No contexto da adubação de pastagens, o nitrogênio é um dos nutrientes absorvidos em maior quantidade pelas plantas e, além disso, é modulador na resposta de produção de matéria seca de gramíneas forrageiras, com grande efeito na taxa de lotação e produção animal por hectare (FONSECA *et al.*, 2006). Segundo FAGUNDES *et al.* (2006) o sucesso na utilização de pastagem não depende apenas da disponibilidade de nutrientes ou da escolha da espécie forrageira, mas também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente e manejo. De acordo com NASCIMENTO JR. *et al.* (2002), a morfogênese surgiu como valiosa ferramenta de manejo com o objetivo de auxiliar na melhor tomada de decisão.

A compreensão dos processos de crescimento das plantas forrageiras é o primeiro passo para a definição de estratégias racionais do manejo de pastagens. Nos últimos anos, os estudos em forragicultura no Brasil têm buscado caracterizar estes processos na ampla gama de espécies que compõem a base da exploração pecuária nacional e sob diversas situações de manejo. Neste cenário, torna-se muito mais importante compreender a resposta das gramíneas forrageiras quando submetidas a diferentes sistemas de manejo, do que apenas quantificar esta resposta. Isto pode representar um enorme salto na orientação do manejo do pastejo. O estudo da morfogênese pode contribuir bastante, à medida que fornece informações detalhadas do



crescimento vegetal e se, devidamente analisados, pode propiciar o estabelecimento de estratégias de manejo que busquem maximizar a eficiência do sistema planta animal.

De acordo com CHAPMAN & LEMAIRE (1993), a morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço, podendo ser expressa em termos de taxa de aparecimento, expansão de novos órgãos e senescência. A taxa de aparecimento foliar normalmente é determinada por meio do número de folha/dia/perfilho, é uma variável morfogênica que mede a dinâmica do fluxo de tecido das plantas. De acordo com LEMAIRE & CHAPMAN (1996), a taxa de aparecimento foliar ocupa lugar central na morfogênese da planta, pois tem influência direta sobre os componentes da estrutura do relvado (tamanho da folha, densidade de perfilho e folhas por perfilho).

É interessante lembrar que qualquer efeito sobre a taxa de alongamento foliar afetará a velocidade de emissão de folhas, bem como o surgimento de perfilhos, e conseqüentemente produção de matéria seca total (CECATO *et al.*, 2000).

A produção de massa por perfilho é dependente da taxa de aparecimento de folhas, da taxa de alongamento de folhas e do tamanho final da folha. Mas a produção de massa por área e a estrutura da pastagem é dependente da densidade de perfilhos no pasto. A densidade de hastes da pastagem é resultante do equilíbrio entre a taxa de surgimento de perfilhos (TSP) e a taxa de mortalidade dos perfilhos.

O perfilho é a unidade estrutural básica de um pasto e o balanço entre perfilhos vivos e mortos a cada instante é de suma importância para a estabilidade do pasto. Os perfilhos são formados a partir das gemas axilares dos entrenós mais baixos da haste principal ou de outro perfilho. Uma planta é constituída de um conjunto de perfilhos provenientes de uma haste primária, cuja morfologia e disposição determinam a sua arquitetura (NABINGER, 1997).

O perfilhamento é influenciado ainda por vários fatores relacionados ao ambiente e ao manejo adotado. Assim é que nutrição mineral, manejo de cortes ou pastejo e fatores de ambiente, como luz, temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica terão grande efeito sobre o perfilhamento da planta (OLIVEIRA, 1999). O nitrogênio tem efeito positivo sobre o perfilhamento, tanto em espécies temperadas como tropicais, provavelmente por um efeito na brotação de gemas axilares (CRUZ e BOVAL, 1999).

A melhor estrutura na pastagem para se otimizar a produtividade e a qualidade da forragem seria aquela em que o equilíbrio entre perfilhos reprodutivos e vegetativos fosse mantido. Os perfilhos reprodutivos garantiriam taxa fotossintética elevada e perfilhos mais pesados enquanto os perfilhos vegetativos seriam responsáveis pela rápida recuperação após o corte e elevada qualidade do material pastejado, que seria composto principalmente de folhas (CORSI, 1994).

A associação de qualidade e quantidade de matéria seca produzida tem sido objeto de pesquisas, cujos resultados podem ser extremamente discordantes, mas não incorretos. Esta

aparente incoerência é justificada porque a frequência entre pastejos é um dos componentes de manejo que mais interfere na rebrota da planta forrageira após o pastejo.

O conhecimento das características morfogênicas e estruturais constitui importante ferramenta tanto para a caracterização do potencial de produção da *Brachiaria decumbens*, como também para a definição do seu potencial de uso na produção animal.

Com este trabalho objetivou-se avaliar a influência dos intervalos de cortes e da adubação nitrogenada sobre as características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária, durante o verão e o inverno.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia em área estabelecida de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, localizada no município de Itapetinga. No estado da Bahia, a 15° 09' 07'' de latitude sul, 40° 15' 32'' de longitude Oeste, com precipitação média anual de 800 mm, temperatura média anual de 27°C e altitude média de 268 m com topografia ondulada, no período de novembro de 2006 a novembro de 2007.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 × 2, sendo cinco intervalos de cortes (21, 28, 35, 42 e 49 dias) e duas doses de nitrogênio (0 e 200 kg de N/ha) o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais de 2 × 3 m cada, com uma área útil para coleta de 6m<sup>2</sup>, com um espaçamento de 0,80 m entre as parcelas.

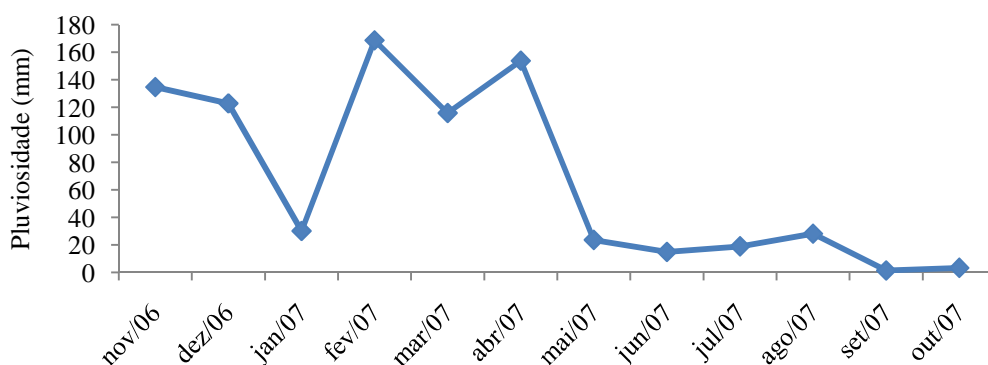
Em novembro de 2006 foi realizado o corte de uniformização e a adubação nitrogenada (uréia) foi distribuído em três aplicações. Durante o período de aplicação de nitrogênio foram efetuados cortes de adaptação da forragem, referentes aos intervalos entre cortes. As avaliações começaram após a última aplicação de nitrogênio.

A análise química do solo proveniente da área onde foi estabelecido o experimento coletado nos dois blocos e a precipitação observada durante os períodos de avaliação, obtidas em um pluviômetro instalado próximo a área experimental, são apresentadas na Tabela 1 e Figura 1 respectivamente.

**Tabela 1** – Análise do solo da área experimental

Bl	pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	t	T	V	m	M.O.
	(H <sub>2</sub> O)	(mg/dm <sup>3</sup> )		(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> de solo)								(%)		
1	6,0	6	0,29	1,3	1,2	0,1	2,0	-	2,8	2,9	4,9	57	3	10
2	6,3	2	0,43	1,7	1,5	0,0	1,7	-	3,6	3,6	5,3	68	0	12

Os períodos de avaliação para as características morfogênicas foram: verão e inverno, distribuídos da seguinte forma: janeiro fevereiro e março, para o verão e os meses de julho, agosto e setembro, para as avaliações referentes ao inverno. Os valores referentes a cada estação foram calculadas a partir da média de 2 cortes para os intervalos de 49 e 42 dias; 3 cortes para os intervalos de 35 e 28 dias e 4 cortes para o intervalo de 21 dias. A primavera não participou das avaliações por ter sido o período no qual o nitrogênio foi aplicado



**Figura 1** – Índice pluviométrico, durante a duração do experimento. Dados coletados em um pluviômetro instalado perto do experimento.

Nos dias determinados pelos intervalos de corte foi realizado corte manual da forragem produzida na parcela, manualmente cerca de 5 cm acima do solo. A forragem verde foi transportada ao Laboratório de Forragicultura e pesada, posteriormente amostradas e fracionadas em lâmina foliar, colmo (colmo + bainha foliar). Após a separação os componentes foram pesados e levados à estufa de 105°C por 24 horas para determinação da matéria seca definitiva. A relação lâmina:colmo foi calculada como sendo o quociente entre a matéria seca de folhas e a matéria seca de colmos.

Para a avaliação das características morfogênicas foram identificados aleatoriamente quatro perfilhos por parcela com fitas de cores diferentes. Cada repetição foi constituída pelo valor médio dos quatro perfilhos de cada parcela.

Foi definido como data de aparecimento foliar o dia em que se observou a exposição do ápice foliar e definida como folha expandida o dia de aparecimento da lígula. O comprimento da lâmina emergente foi medido do seu ápice até a lígula da última folha expandida. As observações foram feitas três vezes por semana.

Foram calculadas as seguintes variáveis morfogênicas: taxa de aparecimento de folha, filocrono, taxa de alongamento de folha e taxa de alongamento de colmo. A taxa de aparecimento de folhas (folhas/dia) foi calculada pela divisão do número de folhas totalmente expandidas (lígula exposta) surgidas por perfilho pelo número de dias envolvidos. Filocrono corresponde ao inverso da TApF, e significa o intervalo de tempo, em dias, para aparecimento de duas folhas sucessivas.

A taxa de alongamento foliar (cm/dia) foi obtida dividindo comprimento total final de lâminas foliares, pelo número de dias até o aparecimento da lígula. E a taxa de alongamento de colmo foi obtida dividindo a diferença entre o comprimento final e o comprimento inicial do colmo, pelo intervalo entre corte.

As características estruturais estudadas foram: relação folha:colmo, número de folhas totais, número de folhas vivas, comprimento final de folha e comprimento do colmo, obtidas nos dias do corte.

Para avaliação da densidade populacional de perfilhos foi colhida uma amostra de plantas em cada parcela, com um quadrado de 0,25 x 0,25 m, totalizando uma área de 0,0625 m<sup>2</sup>. Após o corte as amostras foram levadas ao laboratório para separação e contagem do número total de perfilhos basais vegetativos, reprodutivos e mortos, em dois períodos do ano, verão e inverno.

As variáveis foram estudadas no período de verão nos meses de janeiro, fevereiro e março; e no período de inverno, nos meses, de julho, agosto, setembro e outubro.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando como fontes de variação, os intervalos entre cortes, a adubação nitrogenada e a interação adubação e intervalo de cortes, testados a 5% de probabilidade. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância e o efeito do intervalo de cortes foi avaliado por análise de regressão, por meio de polinômios ortogonais, pela decomposição da soma de quadrado do intervalo em efeito linear, quadrático e cúbico. Os níveis de adubação nitrogenada foram comparados pelo teste F. As variáveis foram estudadas utilizando o pacote estatístico SAEG.

O modelo estatístico adotado para as análises foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + \delta_k + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

em que:  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes;  $\mu$  = média da população;  $\delta_k$  = efeito do bloco k, k= 1, 2;  $\alpha_i$  = efeito do intervalo de cortes, i = 1, 2, 3, 4, 5;  $\beta_j$  = efeito da adubação nitrogenada, j = 1, 2;  $(\alpha\beta)_{ij}$  = efeito da interação entre intervalo entre corte i e adubação nitrogenada j;  $\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório, normal e independente, distribuído com média 0 e variância  $\sigma^2$ .

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### *Características morfológicas*

Para as características morfológicas, taxa de aparecimento de folha (TApF) filocrono (FIL), taxa de alongamento de folha (TAIF) e taxa de alongamento de colmo (TAIC), a interação intervalos de cortes  $\times$  adubação nitrogenada não foi significativa ( $P>0,05$ ) de modo que os efeitos se limitaram aos fatores isolados de intervalo de cortes e adubação nitrogenada, no período do verão e também no inverno.

#### *Taxa de aparecimento de folha*

O uso da adubação nitrogenada aumentou ( $P<0,05$ ) a TApF em 36% no verão e não apresentou diferença no inverno (Tabela 1). Observou-se efeito do intervalo de cortes sobre esta variável ( $P<0,05$ ) e a equação linear foi a que melhor se ajustou para os dois períodos (verão e inverno), e significa que, independente da dose de nitrogênio utilizada a TApF diminui em média 0,0019 folhas/dia no verão e 0,0026 folhas/dia no inverno (Figura 1). A queda na TApF com o aumento das idades se deve ao fato de que plantas colhidas mais tardiamente apresentam maior altura, o que aumenta a distância a ser percorrida pela folha no pseudocolmo, fato este que se reflete na TApF. Este fato se deve possivelmente ao aumento da competição por fotoassimilados com o aumento da idade da planta, que são mobilizados para o desenvolvimento de novas estruturas que surgem no meristema apical (OLIVEIRA *et al.*, 2000).

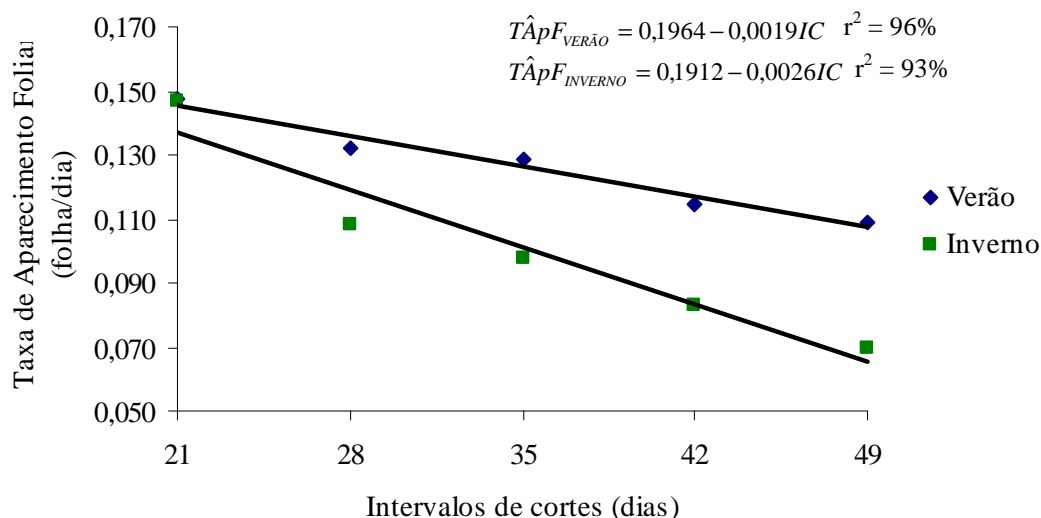
**Tabela 1** – Taxa de Aparecimento de Folha do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>
	21	28	35	42	49	
Verão (folhas/dia)						
0	0,14	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11 <sup>b</sup>
200	0,15	0,15	0,15	0,13	0,12	0,14 <sup>a</sup>
CV%	17,4					
Inverno (folhas/dia)						
0	0,14	0,12	0,10	0,09	0,07	0,10 <sup>a</sup>
200	0,16	0,10	0,10	0,08	0,07	0,10 <sup>a</sup>
CV%	14,3					

<sup>§</sup> Para cada estação estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P<0,05$ ).

Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, dado o papel das folhas na fotossíntese, ponto de partida para a formação de novos tecidos (GOMIDE & GOMIDE, 2000). Pode-se observar na Figura 1, que no

inverno a TApF foi menor que no verão devido as condições climáticas desfavoráveis durante este período.



**Figura 1** - Taxa de aparecimento de folhas (TApF, folha/dia) do capim-braquiária em função dos intervalos de cortes (IC), no verão e no inverno.

O papel do suprimento de nitrogênio na taxa de aparecimento foliar pode ser analisado como resultado da combinação de uma série de fatores tais como idade ao corte, alongamento foliar e temperatura (DURU & DUCROQ, 2000ab), que agem simultaneamente, na mesma variável. A taxa a partir da qual as folhas se alongam, agem na alteração do padrão de aparecimento de lâminas foliares. Isso ocorre em função da modificação de tempo gasto pela folha, da sua iniciação no meristema até seu aparecimento acima do pseudocolmo formado pelas folhas mais velhas. Os resultados obtidos neste estudo, assim como os relatados na literatura evidenciam a importância do N na redução do tempo para o aparecimento de duas folhas sucessivas, já que aumenta a produção de novas células, que tem reflexo positivo no número de folhas por planta. Fato esse relevante, pois as folhas constituem a parte da planta com maior valor nutritivo.

### Filocrono

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) da adubação nitrogenada para o filocrono, no período do verão diminuindo em média 22% no entanto no inverno não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2). Observou-se efeito dos intervalos entre cortes, com resposta linear positiva ( $P < 0,05$ ) no verão e no inverno com o aumento dos intervalos entre cortes (Figura 2). No inverno houve um maior valor de filocrono, que significa uma maior demora na formação de uma folha no inverno do

que no verão. OLIVEIRA *et al.* (2000) também observaram resultados semelhantes em capim-bermuda ‘Tifton 85’ em diferentes idades de rebrota, estimando-se valores entre 1,44 e 4,10 dias/folhas dos 14 e 70 dias.

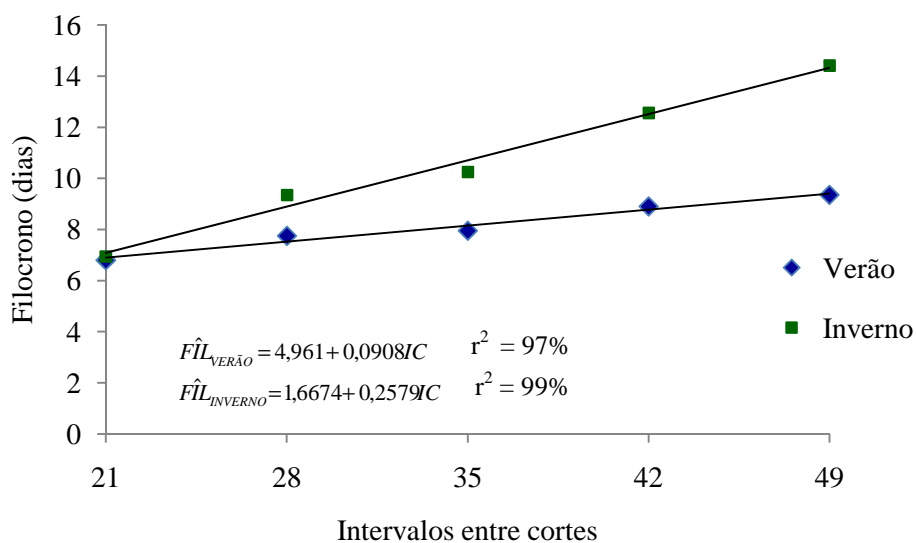
**Tabela 2** – Filocrono do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos de cortes (dias)					Médias
	21	28	35	42	49	
Verão (dias)						
0	7,0	8,8	9,0	10,2	10,7	9,1 <sup>a</sup>
200	6,6	6,7	6,9	7,6	8,0	7,2 <sup>b</sup>
CV%	13,2					
Inverno (dias)						
0	7,5	8,7	10,4	11,5	14,4	10,5 <sup>a</sup>
200	6,4	10,0	10,1	13,6	14,4	10,9 <sup>a</sup>
CV%	15,0					

<sup>§</sup> Para cada estação estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

MARCELINO *et al.* (2006) avaliando a influência de intensidades e frequências de desfolhação do capim-marandú, observaram redução na taxa de aparecimento de folhas com a diminuição da frequência de cortes, e maior filocrono nas menores frequências de desfolhação. Segundo esses autores cortes mais frequentes proporcionaram maior remoção dos tecidos foliares e conseqüentemente, maiores produção de folhas, possivelmente em virtude de maior penetração de luz no dossel. ALEXANDRINO *et al.* (2004), trabalhando com *Brachiaria brizantha* submetida a três doses de nitrogênio em casa de vegetação, verificaram que o aumento do suprimento de N provocou incremento positivo sobre a taxa de aparecimento foliar e o filocrono foi em média, de 12,2; 8,47 e 6,99 dias/folha, para as plantas que receberam 0, 20 e 40 mg N/dm<sup>3</sup>/semana.





**Figura 2** – Filocrono (FIL, dias) do capim-braquiária em função dos intervalos entre cortes (IC), no período do verão e do inverno.

À medida que avança o estágio de desenvolvimento da planta, após passar por uma fase de intenso aparecimento de folhas e perfilhos, observa-se contínuo alongamento do pseudocolmo, resultando em aumento do filocrono de folhas individuais, pois a folha necessita percorrer distância maior entre o meristema apical e a extremidade do pseudocolmo (OLIVEIRA *et al.*, 2000).

#### Taxa de alongamento de folha

No verão não houve efeito dos intervalos de cortes para a variável TAIF ( $P > 0,05$ ), porém no inverno houve efeito dos intervalos de corte ( $P < 0,05$ ), e a equação que melhor se ajustou foi a linear:  $T\hat{A}IF = 0,3838 + 0,0038 * IC$   $r^2 = 72\%$ .

A adubação nitrogenada influenciou ( $P < 0,05$ ) de forma positiva o alongamento foliar, no verão aumentando em 71% essa taxa. (Tabela 1). Os resultados MARTUSCELLO *et al.* (2006) verificaram que a TAIF foi influenciada pela adubação nitrogenada (0, 40, 80 e 120 mg/dm<sup>3</sup>), mas não observaram efeito do regime de desfolhação para essa variável, correspondente a três, quatro e cinco folhas expandidas, em cv. Massai (*Panicum maximum* × *Panicum infestum*) cultivadas em casa de vegetação. E com os resultados encontrados por DURU & DUCROCQ (2000b) que observaram aumento na taxa de alongamento foliar de até 80% com o uso de 120 kg de N/ha em comparação a não aplicação de nitrogênio, sem que houvesse efeito dos regimes de corte, em estudo com *Dactylis glomerata*.

**Tabela 3** – Taxa de alongamento de folha do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>
	21	28	35	42	49	
Verão (cm/dia)						
0	1,3	1,3	1,5	1,4	1,7	1,4 <sup>b</sup>
200	2,5	2,6	2,5	2,7	2,7	2,6 <sup>a</sup>
CV%	11,9					
Inverno (cm/dia)						
0	0,46	0,49	0,46	0,57	0,61	0,52 <sup>a</sup>
200	0,49	0,52	0,49	0,50	0,59	0,52 <sup>a</sup>
CV%	17,0					

<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

VOLENEC & NELSON (1984), também verificaram que a adubação nitrogenada promove aumentos na TAIF de 140% quando o suprimento de nitrogênio passou de 22 para 336 kg/ha devido a maior produção de células. Segundo GASTAL & NELSON (1994) o maior acúmulo de N encontra-se na zona de divisão celular, responsável pela resposta positiva na TAIF com o uso da adubação nitrogenada.

O ambiente no qual as plantas crescem e se desenvolvem pode determinar diferentes respostas morfofisiológicas, dependendo de como os fatores abióticos se interagem. De acordo com NASCIMENTO JR. *et al.* (2002) o processo de desenvolvimento e de expansão completa de folhas é determinado geneticamente e condicionado pelos fatores do meio ambiente como luz, água, temperatura, nutrientes presentes no solo, estação do ano e intensidade de desfolha.

A taxa de alongamento de folhas foi menor no inverno, corroborando com os resultados de VILELA *et al.*, 2005 onde a maior taxa de alongamento no verão, sendo 30% superior as obtidas nas duas outras estações em pastagem de *coastcross* sob pastejo em sistema de lotação rotacionada.

#### *Taxa de alongamento de colmo*

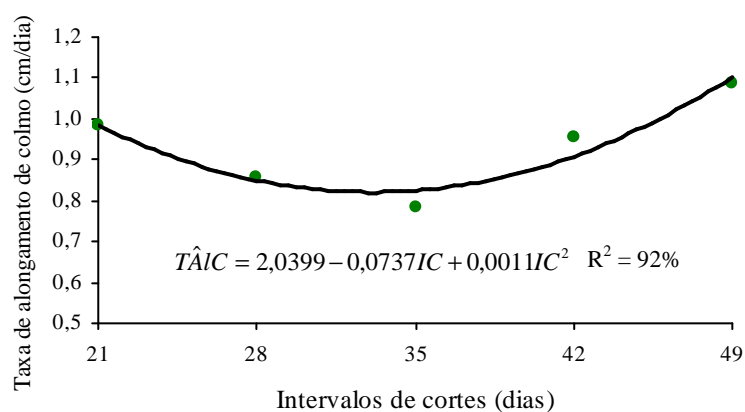
Houve efeito do intervalo entre cortes (P<0,05), e da adubação nitrogenada (P<0,05) para a taxa de alongamento de colmo, apenas no período do verão. Pode - se verificar que esta variável foi a mais atingida, ou prejudicada com as condições desfavoráveis do inverno.

**Tabela 4** – Taxa de alongamento de colmo (cm/dia) do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos entre cortes e adubação nitrogenada, no verão e no inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos entre cortes (dias)					Médias
	21	28	35	42	49	
Verão (cm/dia)						
0	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8 <sup>b</sup>
200	1,2	1,0	0,9	1,1	1,2	1,1 <sup>a</sup>
CV%	15,7					
Inverno (cm/dia)						
0	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04 <sup>a</sup>
200	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03 <sup>a</sup>
CV%	37,5					

<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

No verão a TAIC apresentou resposta quadrática com os intervalos entre cortes (P<0,05), como pode ser visto na Figura 3. Com o intervalo de 33,5 dias foi encontrado o menor valor de taxa de alongamento de colmo com valor de 0,65 cm/dia. A adubação nitrogenada aumentou em 38% a taxa de alongamento de colmo (Tabela 4). LOPES (2006) em estudos sobre as características morfofisiológicas do capim-mombaça submetido a regimes de desfolhação, observou menor taxa de alongamento de colmos com o menor período de rebrotação, devido a maior competição por luz no interior do dossel forrageiro. CÂNDIDO *et al.* (2005) também observaram que o período de descanso mais curto, correspondente à expansão de 2,5 novas folhas, foi o único a exercer algum controle sobre o alongamento de colmo e o prolongamento do período de descanso até 4,5 novas folhas por perfilho em capim-mombaça, favoreceu o desenvolvimento de um dossel mais alto.



**Figura 3** - Efeito dos intervalos entre cortes (IC) sobre a taxa de alongamento de colmo (TAIC, cm/dia) no verão, da *Brachiaria decumbens*, no verão.

### *Características estruturais*

Para as características estruturais, número de folhas totais (NFT), número de folhas vivas (NFV), comprimento final de folha (CFF) e o comprimento final de colmo (CFC) a interação intervalos de cortes × adubação nitrogenada foi não significativa ( $P>0,05$ ) nos dois períodos estudados, verão e inverno, de modo que os efeitos se limitaram aos fatores isolados de intervalo de cortes e adubação nitrogenada.

### *Relação lâmina:colmo*

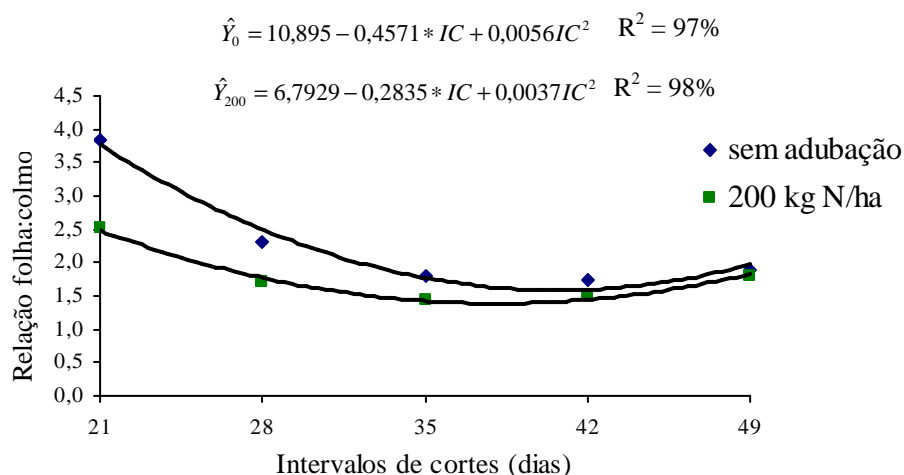
Para a relação lâmina:colmo (RLC), houve efeito do intervalo entre cortes e da adubação nitrogenada, além da interação intervalo × adubação ( $P<0,05$ ) apenas no período do verão, no entanto no inverno não foi possível fazer esta relação por causa da falta de material (colmo), em razão do limitado processo de alongamento do colmo, já que a gramínea teve um pequeno crescimento durante este período (Tabela 5 e Figura 4).

**Tabela 5** – Relação folha:colmo no período do verão do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada.

Dose de N (kg/ha)	Intervalo de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>
	21	28	35	42	49	
Verão						
0	3,9 <sup>a</sup>	2,3 <sup>a</sup>	1,8 <sup>a</sup>	1,7 <sup>a</sup>	1,9 <sup>a</sup>	2,3
200	2,5 <sup>b</sup>	1,7 <sup>b</sup>	1,4 <sup>b</sup>	1,5 <sup>a</sup>	1,8 <sup>a</sup>	1,8
CV%	18,3					

<sup>§</sup> Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P<0,05$ ).

Decompondo o efeito do intervalo entre cortes, observou-se que o efeito quadrático foi significativo ( $P<0,05$ ) para os dois níveis de adubação nitrogenada. Sem o uso da adubação, o aumento dos intervalos entre cortes, provocou um decréscimo na RLC até 1,7 com o intervalo de 38 dias. Com o uso de 200 kg N/ha, a RLC reduz até 1,2 no intervalo de 37 dias. As equações estimadas estão apresentadas na Figura 4.



**Figura 4** - Relação folha:colmo no período do verão do capim-braquiária, em função dos intervalos de cortes (IC).

Foi observado efeito ( $P < 0,05$ ) da adubação nitrogenada nos intervalos de 21, 28 e 35 dias sobre a relação lâmina:colmo. Para os intervalos de 42 e 49 dias não houve diferença entre as doses de adubação nitrogenada, possivelmente devido ao fato das plantas sem nitrogênio serem proporcionalmente menores e com menos folhas.

Nos menores intervalos entre cortes a pastagem apresenta uma maior relação lâmina:colmo. Essa maior proporção de folhas pode ser atribuída ao menor comprimento do colmo nos menores intervalos entre cortes. A diminuição observada na RLC é explicada pelo aumento do comprimento do colmo com o aumento dos intervalos de cortes. De fato a literatura mostra que a relação lâmina:colmo apresenta-se alta no início do ciclo de vida das plantas, tendendo a diminuir com a idade (CÂNDIDO *et al.*, 2005; GOMIDE *et al.*, 2003). GONÇALVES *et al.* (2002) avaliando a produção de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano demonstraram que a relação lâmina:colmo adequou-se ao modelo quadrático de regressão durante o verão, para todas as gramíneas estudadas.

A folha é um importante componente para a produção de massa seca da planta, destacando que, além de interceptar boa parte da energia luminosa, e representar parte substancial do tecido fotossintético ativo, garante a produção de fotoassimilados da planta, e constitui-se em material de alto valor nutritivo (ALEXANDRINO *et al.*, 2004). FAGUNDES *et al.* (2006) comentaram que em gramíneas tropicais a fração colmo, importante para o crescimento, interfere na estrutura do dossel e nos processos de competição por luz.

## Número de folhas

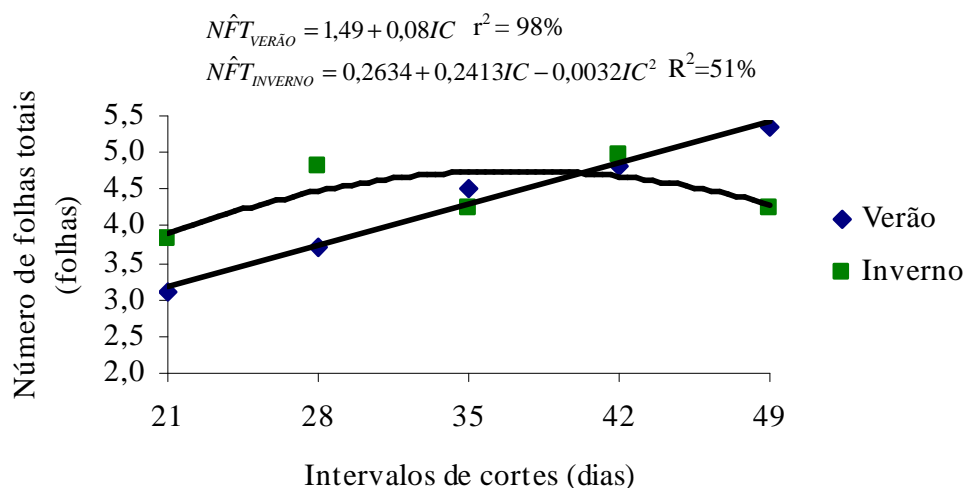
Com relação ao número de folhas totais e vivas, houve efeito do intervalo entre cortes e da adubação nitrogenada ( $P < 0,05$ ) no verão, porém no período do inverno, foi verificado efeito dos intervalos de cortes, a adubação nitrogenada não apresentou efeito nas duas características no período do inverno. Avaliando-se o comportamento do número de folhas totais e vivas, em função dos intervalos entre cortes, por meio de análise de regressão e polinômios ortogonais, verificou-se efeito quadrático no verão e linear crescente no inverno ( $P < 0,05$ ), para NFV e comportamento linear ( $P < 0,05$ ) crescente no verão e quadrático ( $P < 0,05$ ) no inverno para NFT, as equações estão apresentadas nas Figuras 5 e 6. Corroborando com os resultados de HADDADE *et al.* (2005), que concluíram que o NFV para os diferentes genótipos de capim-elefante, foi incrementado de forma quadrática até os 60 dias de idade.

**Tabela 6** – Número de folhas totais no período do verão e do inverno do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos de cortes (dias)					Médias
	21	28	35	42	49	
Verão (folhas/perfilho)						
0	3,0	3,2	3,9	4,1	4,6	3,8 <sup>b</sup>
200	3,2	4,2	5,1	5,5	6,1	4,8 <sup>a</sup>
CV%	11,3					
Inverno (folhas/perfilho)						
0	3,8	4,8	4,2	5,6	4,1	4,5 <sup>a</sup>
200	3,9	4,8	4,4	4,3	4,4	4,4 <sup>a</sup>
CV%	13,7					

<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

Segundo NASCIMENTO JR. *et al.* (2002) o número de folhas em um perfilho representa importante referência ao potencial de perfilhamento, pois cada gema axilar associada a uma folha gerada pode potencialmente gerar um novo perfilho e, portanto alterar as características estruturais da forragem.



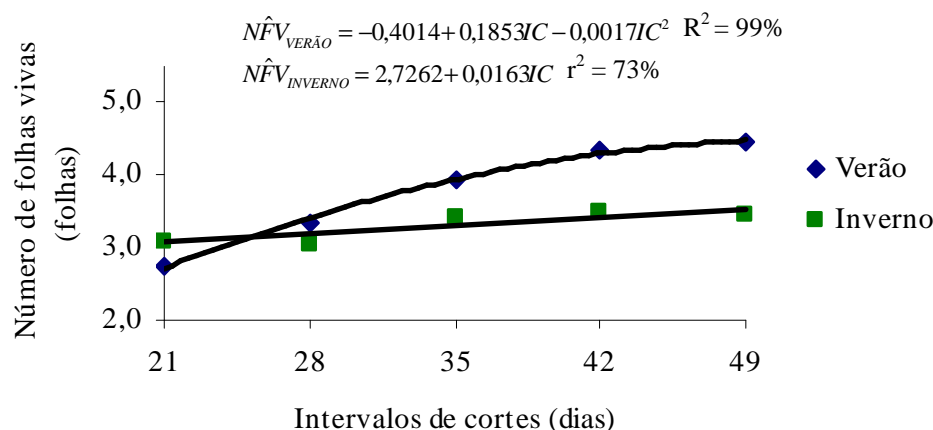
**Figura 5** – Efeito dos intervalos de cortes (IC) sobre o número de folhas totais (NFT) da *Brachiaria decumbens*. Significativo a 5% pelo teste F (\*).

Tanto o intervalo de corte quanto o nitrogênio são fatores importantes para a modificação do número de folhas verdes em um perfilho. OLIVEIRA *et al.* (2000), avaliando a dinâmica do aparecimento, do alongamento e da senescência foliar do capim-bermuda cv. Tifton 85 em diferentes idades de rebrota, encontraram um aumento significativo no número de folhas expandidas por perfilho com o aumento da idade.

**Tabela 7** – Número de folhas verdes por perfilho do capim-braquiária submetida a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão e do inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos entre cortes (dias)					
	21	28	35	42	49	
Verão (folhas/perfilho)						
0	2,0	2,9	3,1	3,4	3,9	3,1 <sup>b</sup>
200	3,5	3,8	4,8	5,3	5,0	4,5 <sup>a</sup>
CV%	13,7					
Inverno (folhas/perfilho)						
0	2,9	3,3	3,4	3,8	3,4	3,3 <sup>a</sup>
200	3,3	2,8	3,5	3,2	3,5	3,2 <sup>a</sup>
CV%	14,1					

<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).



**Figura 6** – Efeito dos intervalos de cortes (IC) sobre o número de folhas vivas (NFV) da *Brachiaria decumbens*. Significativo a 5% pelo teste F (\*).

#### Comprimento final de folha

Os intervalos entre cortes influenciaram de forma quadrática ( $P < 0,05$ ) o comprimento final de folha no período do verão e linear crescente no inverno, como pode ser visto na Figura 7. No verão o valor máximo do CFF ocorreu com o intervalo de 48 dias. De fato MARTUSCELLO *et al.* (2006) observaram efeito quadrático no comprimento final de lâmina foliar com o aumento do número de folhas expandidas antes da colheita do capim-massai durante o verão.

**Tabela 8** – Comprimento final de folha (cm) do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão e do inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalo de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>
	21	28	35	42	49	
<b>Verão (cm)</b>						
0	13,6	15,6	16,8	17,9	17,7	16,3 <sup>b</sup>
200	15,5	17,6	18,8	19,9	20,1	18,4 <sup>a</sup>
CV%	19,8					
<b>Inverno (cm)</b>						
0	8,1	8,7	8,1	10,1	10,5	9,1 <sup>a</sup>
200	8,8	9,5	9,0	9,0	10,4	9,3 <sup>a</sup>
CV%	15,5					

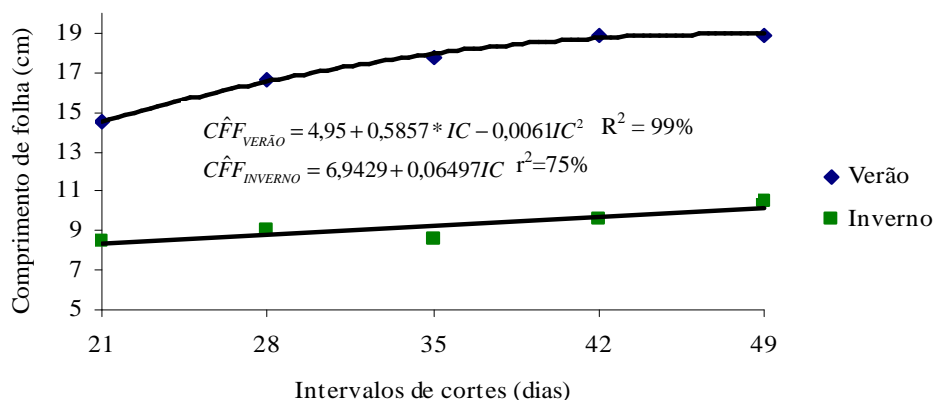
<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

O uso da adubação nitrogenada aumentou em 13% o tamanho de folha (Tabela 8) no verão. Este acréscimo pode ser explicado pelo efeito do nitrogênio em aumentar o número de células em processo de divisão. Os maiores valores de NFV e CFF ocorreram durante o verão,



estação que apresentou condições climáticas favoráveis ao crescimento dos perfilhos de *Brachiaria decumbens*. FAGUNDES *et al.* (2006) encontraram aumentos do CFF da *Brachiaria decumbens* em resposta a adubação nitrogenada, valores próximos aos observados neste experimento.

O comprimento final de folha é uma característica importante, pois é uma combinação do aparecimento com o alongamento foliar (ALEXANDRINO *et al.*, 2005). Sendo assim, o menor comprimento de folha nas plantas que não receberam a adubação nitrogenada encontrado neste estudo deveu-se à menor TAIF. Segundo GARCEZ NETO *et al.* (2002) o nitrogênio ao estimular a produção de novas células possibilita aumento na taxa de alongamento foliar, como foi visto neste estudo, o que pode constituir meio para mudanças no tamanho da folha.



**Figura 7** – Efeito dos intervalos entre cortes (IC) sobre o comprimento final da folha (CFF) da *Brachiaria decumbens*, no verão e no inverno. Significativo a 5% pelo teste F (\*).

As taxas de aparecimento e alongamento de folhas aumentam com a temperatura (GASTAL *et al.*, 1992). Por isso, o tamanho final da folha, determinado pela relação taxa de alongamento/taxa de aparecimento, eleva-se com a temperatura. Como reflexo do menor intervalo de tempo para aparecimento de folhas, os perfilhos crescidos no inverno apresentaram maior número de folhas de menor tamanho. Por outro lado, folhas crescidas no verão, sob temperaturas mais elevadas, apresentaram maior tamanho, em decorrência, principalmente, da mais alta taxa de alongamento foliar. Os efeitos da deficiência hídrica são difíceis de serem dissociados dos efeitos correspondentes de menor disponibilidade de N que inevitavelmente se verificam nessas condições. Todavia é importante considerar que os processos fisiológicos por meio dos quais essas limitações operam são diferentes. A deficiência hídrica limita a absorção de carbono pela limitação das trocas gasosas quando do fechamento dos estômatos, enquanto o N limita a resposta fotossintética por limitação da concentração da clorofila (MORALES, 1998).

### Comprimento de colmo

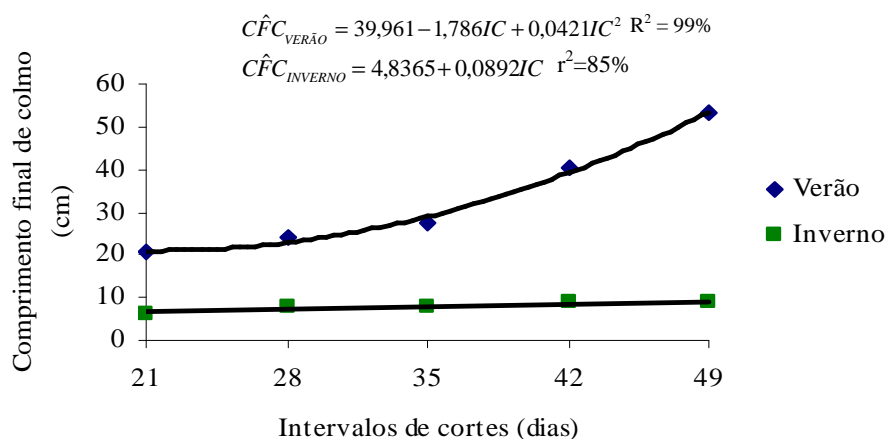
Os intervalos entre cortes influenciaram de forma quadrática o comprimento de colmo ( $P<0,05$ ), como pode ser observado na Figura 6. E também foi influenciado pela adubação nitrogenada ( $P<0,05$ ), aumentando em média 34% com o uso da adubação (Tabela 9). O menor valor do CFC foi encontrado com intervalo de 21 dias.

**Tabela 9** – Comprimento final de colmo (cm) do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão e do inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos de cortes (dias)					Média
	21	28	35	42	49	
Verão (cm)						
0	16,7	20,4	23,6	35,6	45,3	28,3 <sup>b</sup>
200	24,7	27,7	31,2	44,6	61,1	37,8 <sup>a</sup>
CV%	18,3					
Inverno (cm)						
0	5,8	7,9	8,1	9,9	8,8	8,1 <sup>a</sup>
200	6,7	8,1	7,5	7,5	9,2	7,8 <sup>a</sup>
CV%	15,1					

<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ( $P<0,05$ ).

O controle do alongamento do colmo é um grande desafio a ser solucionado pelo manejo, segundo CÂNDIDO *et al.* (2005) o período de descanso mais curto foi o único a exercer algum controle sobre o alongamento do colmo, em estudos com capim-mombaça. Neste caso, o intervalo de cortes exerceu um papel de extrema importância na modificação da estrutura da pastagem, pois entre os intervalos de 42 e 49 dias o número de folhas vivas tende a se estabilizar, enquanto o comprimento do colmo apresenta um aumento acentuado a partir do intervalo de 35 dias. Isso evidencia a importância do intervalo de cortes em uma série de características estruturais que interferem diretamente no valor nutritivo e consumo de forragem pelo animal.



**Figura 8** – Efeito dos intervalos entre cortes (IC) sobre o comprimento do colmo (CFC) do capim-braquiária.

Segundo HERLING *et al.* (2005) o conhecimento da estrutura da pastagem e sua relação com o meio são fundamentais para definir o período de descanso mais adequado da planta forrageira. A adubação nitrogenada e intervalos entre cortes interagem com a morfogênese e com as características estruturais da *Brachiaria decumbens* para determinar a produtividade.

#### ***Densidade Populacional de Perfilhos***

A interação intervalos × adubação nitrogenada foi não significativa para todas as densidades de perfilhos estudadas. Verificou-se efeito dos intervalos de cortes estudados adequados ao modelo linear de regressão, crescente para os perfilhos mortos e reprodutivos no verão e perfilhos mortos no período do verão; e verificou-se efeito linear de regressão decrescente para os perfilhos vegetativos no verão e vegetativos no inverno. Estes resultados indicam que cortes mais frequentes aumentam o perfilhamento, possivelmente pela remoção de boa parte da área foliar e, conseqüentemente redução na extinção da radiação. SILVA *et al.* (2007), verificaram que o prolongamento do período de descanso acarretou diminuição na densidade populacional de perfilhos vegetativos em pastagens de capim - tanzânia mantidas sob três períodos de descanso.

**Tabela 10 -** Densidade populacional de perfilhos vegetativos do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão e do inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalo de cortes (dias)					Média <sup>§</sup>	Equação <sup>¶</sup>
	21	28	35	42	49		
Verão (perfilhos/m <sup>2</sup> )							
0	949	827	790	782	747	819 <sup>b</sup>	1
200	1444	1233	1034	1016	849	1115 <sup>a</sup>	
CV%	20,34						
Inverno (perfilhos/m <sup>2</sup> )							
0	620	773	542	531	418	577 <sup>b</sup>	2
200	769	787	622	585	529	659 <sup>a</sup>	
CV%	13,7						

<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

$$* 1) \hat{Y} = 1430,8 - 13,254IC \quad r^2 = 93\%$$

$$2) \hat{Y} = 949,7 - 9,4893IC \quad r^2 = 76\%$$

Em decorrência do sombreamento das folhas, a radiação luminosa incidente sobre um dossel fechado se altera em quantidade e qualidade. Essa alteração luminosa, detectada pelo fitocromo, desencadeia uma resposta fotomorgênica (CHORY, 1997), caracterizada pelo alongamento das hastes e inibição do perfilhamento (WAN & SOSEBEE, 1998).

NABINGER & PONTES (2001) descreveram que, para manter o desenvolvimento do perfilho em condições limitantes de crescimento, parece lógico que a economia de assimilados comece pelo comprometimento do perfilhamento, passando pela redução no tamanho e no período de vida da folha. Esse comportamento explica a elevação na densidade de perfilhos mortos em resposta à mudança de estações do ano. Pode-se verificar na Figura 9 um grande aumento de perfilhos mortos no inverno e uma queda nos perfilhos vegetativos no mesmo período. Estes resultados corroboram com aqueles descritos por KORTE *et al.* (1982), segundo os quais o déficit hídrico provocou elevação da taxa de mortalidade de perfilhos. KORTE & CHU (1983) também relataram reduções e incrementos na taxa de natalidade de perfilhos, durante e logo após um período de seca, respectivamente.

**Tabela 11 -** Densidade populacional de perfilhos mortos do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão e do inverno.

Dose de N (kg/ha)	Intervalos de cortes (dias)					Médias <sup>§</sup>	Equações <sup>¶</sup>
	21	28	35	42	49		
Verão (perfilhos/m <sup>2</sup> )							
0	71	147	151	160	293	164 <sup>b</sup>	1
200	128	185	197	200	320	206 <sup>a</sup>	
CV%	31,3						
Inverno (perfilhos/m <sup>2</sup> )							
0	616	644	725	736	853	715 <sup>b</sup>	2
200	732	815	875	954	992	873 <sup>a</sup>	
CV%	13,5						

<sup>§</sup> Para cada variável estudada, médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

$$^{\text{¶}} 1) \hat{Y} = -28,913 + 6,1125IC \quad r^2 = 81\%$$

$$2) \hat{Y} = 487,63 + 8,75IC \quad r^2 = 99\%$$

A densidade de perfilhos vegetativos e mortos aumentou com o uso da adubação nitrogenada, apenas os perfilhos reprodutivos não responderam ao uso da adubação nitrogenada (Tabelas 10 e 11). No inverno, a magnitude do efeito da adubação nitrogenada foi pequena e pode ser atribuída ao efeito residual da adubação nitrogenada aplicada antes do verão. Segundo NELSON *et al.* (1977) a influência da adubação nitrogenada na demografia populacional de perfilhos pode ser a principal causa do incremento na biomassa forrageira, juntamente com o rendimento por perfilho.

**Tabela 12 –** Densidade populacional de perfilhos reprodutivos do capim-braquiária submetido a diferentes intervalos de cortes e adubação nitrogenada no período do verão.

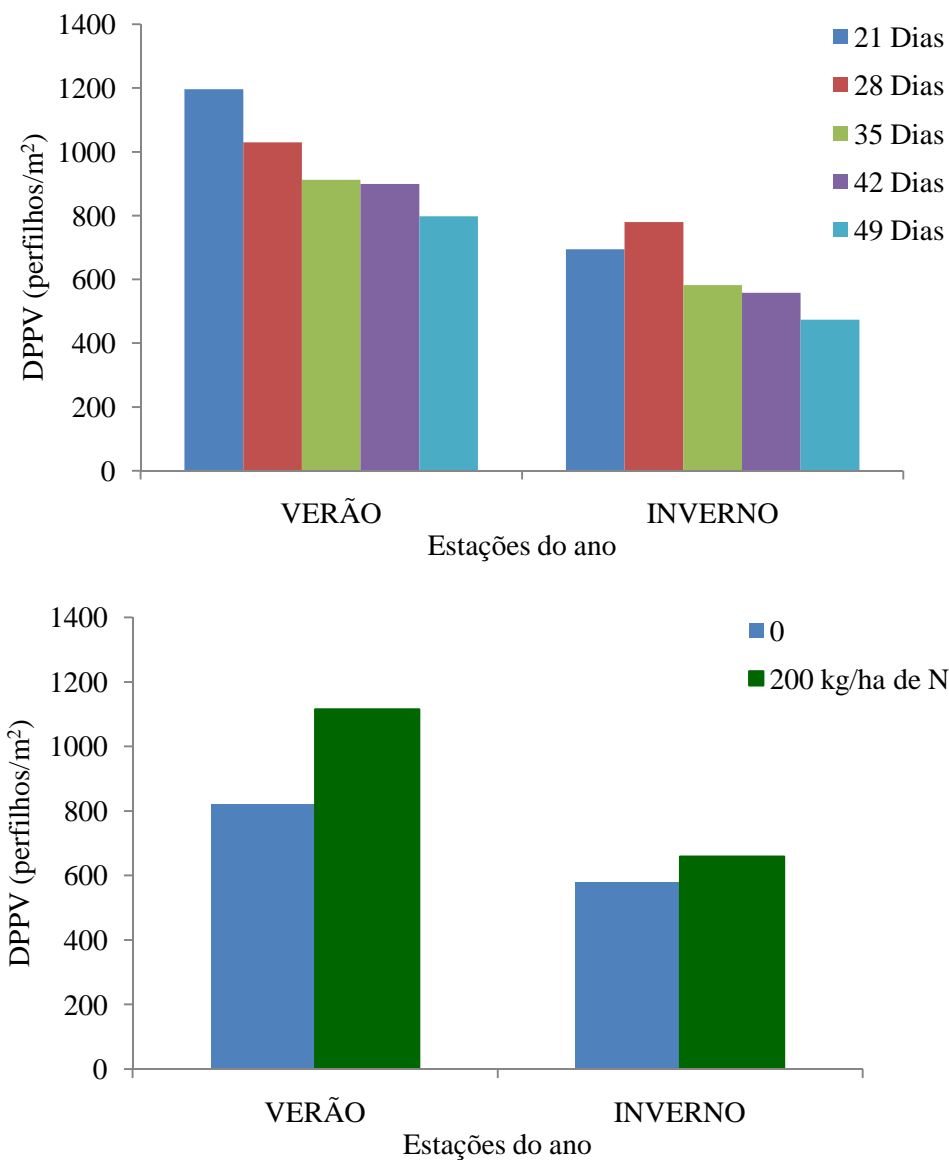
Dose de N (kg/ha)	Intervalos de cortes (dias)					Médias	Equação <sup>¶</sup>
	21	28	35	42	49		
Verão (perfilhos/m <sup>2</sup> )							
0	40	32	44	80	76	54 <sup>a</sup>	1
200	24	20	40	84	96	53 <sup>a</sup>	
CV%	50,3						

<sup>§</sup> Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

$$^{\text{¶}} 1) \hat{Y} = -28,3 + 2,3393IC \quad r^2 = 86\%$$

A variação estacional das variáveis estudadas reflete a atuação dos fatores climáticos na morfologia das plantas alterando as características morfogênicas e estruturais das plantas. Assim no período do inverno a deficiência hídrica, com redução no aporte de N e outros nutrientes,

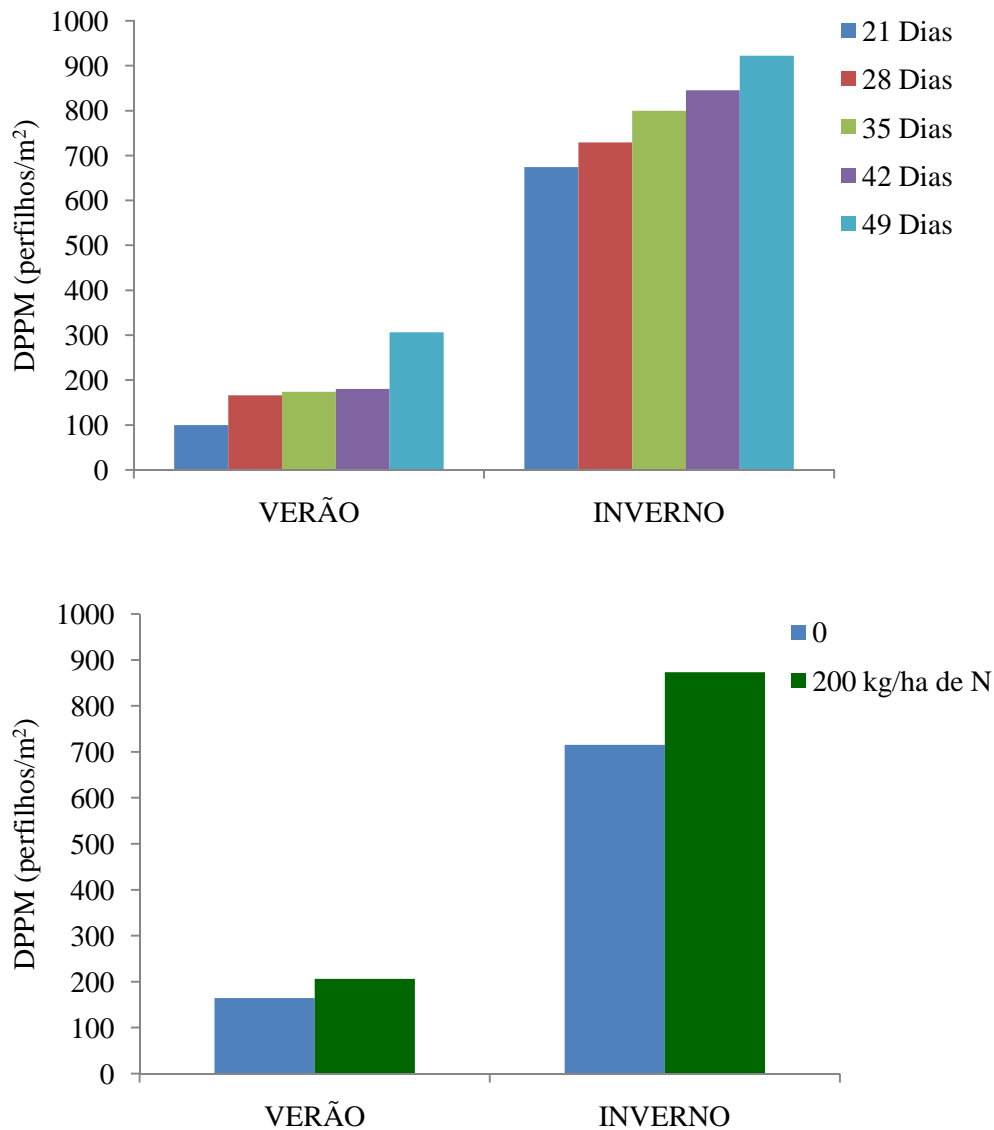
reduziu o crescimento da parte aérea, associado a redução na assimilação de CO<sub>2</sub> e na capacidade fotossintética das folhas.



**Figura 9** – Densidade populacional de perfilhos vegetativos, no período do verão e do inverno do capim-braquiária em função de diferentes intervalos de cortes e da adubação nitrogenada.

As maiores densidade de perfilhos vegetativos no verão, em associação à maior densidade de perfilhos mortos no inverno (Figura 10) indicam a ocorrência de renovação de perfilhos durante o verão. Assim práticas de manejo que assegurem altas taxas de natalidade de

perfilhos durante a estação de crescimento são essenciais para manutenção e incremento da densidade populacional de perfilhos durante o ano, corroborando com os resultados encontrados por FAGUNDES *et al.* 2006b avaliando as características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano.



**Figura 10** – Densidade populacional de perfilhos mortos, no período do verão e do inverno do capim-braquiária em função de diferentes intervalos de cortes e da adubação nitrogenada.

De fato nas Figuras 9 e 10 observa-se que o suprimento de nitrogênio é fundamental para que haja perfilhamento, durante o ano. O maior número de perfilho por planta irá proporcionar uma maior cobertura do solo pela planta forrageira. Portanto a adubação nitrogenada além de

aumentar a produção de matéria seca também evita a degradação do solo, devido este estar menos exposto ao impacto da chuva e exposição ao sol.



#### **4 – CONCLUSÕES**

A dose de 200 kg/ha de nitrogênio é suficiente para promover aumentos nas variáveis morfogênicas e estruturais no verão, porém no inverno apenas a densidade populacional de perfilhos vegetativos e mortos responderam com a adubação nitrogenada. O prolongamento do intervalo de cortes compromete a estrutura do dossel, diminuindo a relação folha colmo e reduzindo a população de perfilhos.

No inverno o componente colmo, principalmente, tem seu crescimento limitado com as condições climáticas desfavoráveis características desta estação.

## 5 - REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR, D.; MOSQUIM, P. R. et al. Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.1, p.17-24, 2005.
- CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.406-415, 2005.
- CECATO, U.; MACHADO, A. O.; MARTINS, E. N. et al. Avaliação da produção e de algumas características de rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.660-668, 2000.
- CHAPMAN, D.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: International Grassland Congress, 17, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North, 1993. p.95-104.
- CHORY, J. Light modulation of vegetative development. **The Plant Cell**, v.9, p.1225-1234, 1997.
- DURU, M; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000a.
- DURU, M; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000b.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.397-403, 2005.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliada nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

- FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A.; FARIA, D.J.G. Adubação em gramíneas do gênero *Brachiaria*: mitos e realidades. In: III SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2004, Viçosa. Anais... Viçosa: Departamento de Zootecnia/UFV, 2006, p.153-182.
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO Jr, D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
- GASTAL, F.; BÉLANGER, G.; LEMAIRE, G.. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, v.70, p.437-442, 1992.
- GASTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, v.105, p.191-197, 1994.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características agrônomicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandú, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.947-954, 2000.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Índices morfogênicos e de crescimento durante o estabelecimento e a rebrota do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.795-803, 2003.
- GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.1163-1174, 2002.
- HADDADE, I.R.; VASQUEZ, H.M; DETMANN, E. et al. Morfogênese e estruturação vegetativa em quatro genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.811-819, 2005.
- HERLING, V.R.; LUZ, P.H.C.; ANCHÃO, P.P.O. et al. Manejo do pasto com vistas a maximizar a produção de ruminantes. In. VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES. **Anais...** Jaboticabal. Funep, 2005. p.125-158.

- KORTE, C.J.; CHU, A.C.P.. Some effects of drought on perennial raygrass swards. **Proceedings of the New Zealand Grassland Association**, v.44, p.211-216, 1983.
- KORTE, C.J.; WATKIN, B.R.; HARRIS, W.. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of a ryegrass-dominant pasture. **New Zealand journal of Agricultural Research**, v.25, p. 309-319, 1982.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p. 3-36., 1996.
- LOPES, B.A. **Características morfológicas e acúmulo de forragem em capim-mombaça submetido a regimes de desfolhação**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 188 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- MACEDO, M.C.M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2004. p.317-356.
- MARCELLINO, K.R.A.; NASCIMENTO JR, D.; DA SILVA, S.C. et al. Características morfológicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandú submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JR, D. et al. Características morfológicas e estruturais de capim-massai submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.665-671, 2006.
- MORALES, A. A. Morfogênese e repartição de carbono em Lotus corniculatus L cv. São Gabriel sob efeito de restrições hídricas e luminosas. Porto Alegre, RS. UFRGS, 1998, 74p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do rio Grande do Sul, 1998.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S.. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 2001, Piracicaba: Funadação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.755-771.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; GARCEZ NETO, A.F.; BARBOSA, R.A. et al. Fundamentos para o manejo de pastagens: Evolução e Atualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, I., Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p.149-196.

- NELSON, C.J.; ASAY, K.H.; SLEPER, D.A.. Mechanisms of canopy development of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.17, p.449-452, 1977.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; HUAMAN, C.A.M. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-bermuda “Tifton 85” (*Cynodon ssp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.9, p.1939-1948, 2000 (suplemento 1).
- SILVA, G.S.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M. et al. Características estruturais do dossel de pastagens de capim-tanzânia mantidas sob três períodos de descanso com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1255-1265, 2007.
- SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, II., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Departamento de Zootecnia/UFV, 2004. p.347-385.
- VILELA, H. Pastagem: Seleção de plantas forrageiras; Implantação e Adubação, Viçosa – MG: Aprenda Fácil, 283p., 2005.
- VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Carbohydrate metabolism in leaf meristems of tall fescue. II. Relationship to leaf elongation rates modified by nitrogen fertilization. **Plant Physiology**, v.74, p.595-600, 1984.
- WAN, C.; SOSEBEE, R.E. Tillering responses to red-far red light ratio during different phenological stages in *Eragrostis curvula*. **Environmental and Experimental Botany**, v.40, p.247-254, 1998.