

**GANHO DE PESO E CARACTERÍSTICAS  
MORFOGÊNICAS DAS FORRAGEIRAS EM  
PASTAGENS DE CAPIM-CAMEROON E  
CAPIM-BRAQUIARÃO SOB DIFERENTES  
TAXAS DE LOTAÇÃO.**

**CLÁUDIA DE PAULA REZENDE**

**2003**

**CLÁUDIA DE PAULA REZENDE**

**GANHO DE PESO E CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DAS  
FORRAGEIRAS EM PASTAGENS DE CAPIM-CAMEROON E CAPIM-  
BRAQUIARÃO SOB DIFERENTES TAXAS DE LOTAÇÃO.**

Tese apresentada à Universidade Federal de  
Lavras como parte das exigências do Programa  
de Pós-Graduação em Zootecnia, área de  
concentração em Forragicultura e Pastagens,  
para obtenção do título de “Doutor”.

**Orientador**  
**Prof. José Cardoso Pinto**

**LAVRAS**  
**MINAS GERAIS – BRASIL**  
**2003**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Rezende, Cláudia de Paula

Ganho de peso e características morfológicas das forrageiras em pastagens de capim-cameroon e capim-braquiarião sob diferentes taxas de lotação / Cláudia de Paula Rezende. -- Lavras : UFLA, 2003.

174 p. : il.

Orientador: José Cardoso Pinto.

Tese (Doutorado) – UFLA.

Bibliografia.

1. *Brachiaria brizantha*. 2. Morfogênese. 3. Pastejo. 4. *Pennisetum purpureum*. 5. Perfilhamento. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD - 633.2  
- 636.08551

**CLÁUDIA DE PAULA REZENDE**

**GANHO DE PESO E CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DAS  
FORRAGEIRAS EM PASTAGENS DE CAPIM-CAMEROON E CAPIM-  
BRAQUIARÃO SOB DIFERENTES TAXAS DE LOTAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para obtenção do título de “Doutor”.

APROVADA em 09 de abril de 2003

Dr. José Marques Pereira – CEPLAC/CEPEC

Prof. Joel Augusto Muniz - UFLA

Prof. Antônio Ricardo Evangelista - UFLA

Prof. Ivo Francisco Andrade - UFLA

**Prof. José Cardoso Pinto  
UFLA  
(Orientador)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL**

## **Dedicatória**

A meus pais e irmãos pelo amor, carinho e dedicação.

A meus amados filhos, Alexandre e Carol,  
razão de minha vida

A David, pelo amor, carinho e companheirismo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida

À Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, pela oportunidade e apoio na realização deste curso.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia.

Ao Professor José Cardoso Pinto pela orientação e amizade.

Ao Dr. José Marques Pereira pela orientação, apoio e amizade.

Ao Dr. Raul Valle Diretor do Centro de Pesquisa do Cacau, pelo apoio e consideração.

Ao Dr. Robert M. Boddey pelo apoio e amizade.

A todos os colegas e funcionários da Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul pela dedicação e grande apoio na execução dos trabalhos de campo.

Aos colegas Antônio Batista, David, Jessé, José Carlos, Juarez, Rafael, Salvador e Sebastião, que com responsabilidade e dedicação participaram nas coletas dos dados no campo.

Ao colega Augusto Magno pelo apoio na análise dos dados experimentais, amizade e dedicação.

À colega de curso Ívina pela amizade e colaboração.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia pela amizade e colaboração.

Ao Joaquim e família pelo grande sinal de amizade.

À minha mãe, Guaraciaba e a meu pai, Jacy, por todo o amor dedicado.

À minha irmã Alva Valéria pelo enorme carinho, colaboração e companheirismo.

Ao meu esposo David e aos meus filhos Alexandre e Carol, que sempre me apoiaram com amor, carinho e amizade.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>RESUMO GERAL .....</b>	<b>i</b>
<b>GENERAL ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
1. Introdução Geral .....	2
2. Referencial Teórico .....	4
2.1 Produtividade e disponibilidade de forragem de uma pastagem .....	4
2.2 Índice de área foliar e perfilhamento .....	5
2.3 Influência da desfolha .....	7
2.4 Influência do pastejo na rebrota .....	8
2.5 Resíduo pós-pastejo .....	9
2.6 Influência da taxa de lotação e no ganho de peso animal .....	10
3. Referências Bibliográficas .....	13
<b>CAPÍTULO 2 - Oferta de forragem e produção animal em pastagens e <i>Pennisetum purpureum</i> cv. Cameroon e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu sob pastejo .....</b>	<b>16</b>
1. Resumo .....	17
2. Abstract .....	18
3. Introdução .....	19
4. Material e Métodos .....	22
5. Resultados e Discussão .....	28
6. Conclusões .....	61
7. Referências Bibliográficas .....	63
<b>CAPÍTULO 3 - Dinâmica populacional de perfilhos e fluxo de tecidos de <i>Pennisetum purpureum</i> cv. Cameroon e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu sob condições de pastejo .....</b>	<b>67</b>
1. Resumo .....	68
2. Abstract .....	69

3. Introdução .....	70
4. Material e Métodos .....	74
5. Resultados e Discussão .....	81
6. Conclusões .....	104
7. Referências Bibliográficas .....	105

**CAPÍTULO 4 - Características morfológicas de *Pennisetum pupureum* cv. Cameroon e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes taxas de lotação .....** 111

1. Resumo .....	112
2. Abstract .....	114
3. Introdução .....	116
4. Material e Métodos .....	119
5. Resultados e Discussão .....	124
6. Conclusões .....	142
7. Referências Bibliográficas .....	143

**ANEXOS .....** 145



## RESUMO GERAL

REZENDE, Cláudia de Paula. **Ganho de peso e características morfológicas das forrageiras em pastagens de capim-cameroon e capim-braquiarião sob diferentes taxas de lotação.** 2003. 174 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.<sup>1</sup>

O objetivo deste estudo foi o de avaliar, em pastagens formadas de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu submetidas a quatro taxas de lotação, a dinâmica populacional de perfilhos e o fluxo de tecidos, visando maior disponibilidade de forragem e rendimento animal. Dois experimentos foram conduzidos na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul, da CEPLAC, localizada no município de Itabela - BA, com uma precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25°C, sem estação seca definida. O solo é um Ultisol, cujas características químicas médias a 20 cm de profundidade apresentaram os seguintes valores: pH em H<sub>2</sub>O = 6,2; Al = 0,1 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca = 2,6 cmol/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,4 cmol/dm<sup>3</sup>; K = 0,2 cmol/dm<sup>3</sup>; P disponível = 2,9 mg/dm<sup>3</sup>. A área experimental compreendia 52 piquetes de *P. purpureum* e 52 piquetes de *B. brizantha*, com área unitária de 720 m<sup>2</sup>, totalizando 74.880 m<sup>2</sup>. A calagem e fertilização de estabelecimento foram efetuadas na base de 1000 kg/ha de calcário dolomítico e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e a adubação de manutenção, na base de 160 kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Cada gramínea foi submetida a quatro taxas de lotação, em um sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 36 dias de descanso, resultando em um ciclo de pastejo de 39 dias. Foi conduzido um experimento no período de maior precipitação (Experimento 1) e outro no de menor precipitação (Experimento 2). No Experimento 1, as taxas de lotação foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, e no Experimento 2, as taxas foram 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha. No Experimento 1, a taxa de lotação de 5 novilhos/ha foi que possibilitou a melhor combinação entre os ganhos de peso por animal e por área, com ganhos médios diários de 0,560 kg/animal/dia e 2,995 kg/ha/dia em *P. purpureum* e de 0,505 kg/animal/dia e 2,797 kg/ha/dia para a *B. brizantha* cv. Marandu. Já no Experimento 2, a lotação de 4 novilhos/ha foi a que possibilitou maior rendimento animal, com ganhos médios de 0,670 kg/animal/dia e 2,86 kg/ha/dia em *P. purpureum* e 0,503 kg/animal/dia e 2,10 kg/ha/dia, em *B. brizantha*. Em *P. purpureum*, os números de perfilhos basais variaram de 59,02 a 57,75 e 64,64 a 81,36 perfilhos/m<sup>2</sup>, para as taxas de lotação de 5 a 6 e 4 a 5 novilhos/ha, nos Experimentos 1 e 2, respectivamente. Na *B. brizantha*, os números de perfilhos basais foram maiores,

---

<sup>1</sup> Comitê Orientador: José Cardoso Pinto – UFLA (Orientador), José Marques Pereira – CEPLAC-CEPEC, Joel Augusto Muniz – UFLA.

ficando entre 434,75 a 547,08 e 447,56 a 467,42 perfilhos/m<sup>2</sup>, para os Experimentos 1 e 2, respectivamente. Com relação aos perfilhos aéreos, no Experimento 1, o *P. purpureum* proporcionou 350,83 e 278,05 perfilhos/m<sup>2</sup> para as taxas de lotação de 5 e 6 novilhos/ha, respectivamente. No segundo experimento, a taxa de lotação de 4 novilhos/ha proporcionou 470,20 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>. As taxas de aparecimento (TApF) e de alongamento de folhas (TAIF) não diferiram quanto às taxas de lotação, tampouco diferiram nos dois experimentos, ficando as TApF em 0,10 e 0,13 folhas/dia e a TAIF entre 0,82 e 1,36 cm/folha/dia. Os números médios de folhas vivas/perfilho foram de 8,04 e 9,51, para o Experimento 1 e 2, respectivamente.

## GENERAL ABSTRACT

REZENDE, Cláudia de Paula. **Weight gain and morphogenic characteristics of forage plants on Cameroon grass and braquiarão grass pastures under different stocking rates.** 2003. 174 p. Thesis (Doctor of Science in Animal Science) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.<sup>1</sup>

The scope of this work was to evaluate on pastures formed of *P. purpureum* cv. Cameroon and *B. brizantha* cv. Marandu submitted to four stocking rates, the population dynamics of tillers and tissue turnover, aiming at increased availability of forage and animal yield. Two experiments were conducted at the Experiment Station of Animal Science of the Extreme South of CEPLAC, situated in the town of Itabela – BA, with an annual rainfall of 1,311 mm and average temperature of 25°C without a definite dry season. The soil is an Ultisol whose average chemical characteristics at 20 cm deep presented the following values: pH in H<sub>2</sub>O= 6.2; Al = 0.1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca=2.6 cmol<sub>c</sub>/ dm<sup>3</sup>, Mg= 0.4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K= 0.2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; available P = 2.9mg/dm<sup>3</sup>. The experimental area comprehended 52 paddocks of *P. purpureum* and 52 paddocks of *B. brizantha*, with an unit area of 720 m<sup>2</sup>, amounting to 74,880 m<sup>2</sup>. Liming and establishment fertilization were performed at the basis of 1,000 kg/ha of dolomitic limestone and 80 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and maintenance fertilization at the basis of 160 kg/ha of N, 60 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 120 kg/ha of K<sub>2</sub>O. Each grass was submitted to four stocking rates in a rotated grazing system with three days' occupation and 36 days' rest, resulting into a grazing cycle of 39 days. An experiment was undertaken over the period of most intense rainfall (Experiment 1) and another over the period of poorest rainfall (Experiment 2). In Experiment 1, the stocking rates were 3, 4, 5 and 6 steers/ha and in Experiment 2 the rates were 2, 3, 4 and 5 steers/ha. In Experiment 1, the stocking rate of 5 steers/ha was the one which enabled the best combination between weight gains per animal and per area with daily average of 0.560 kg/animal and 2.995 kg/ha on *P. purpureum* and of 0.505 kg/animal and 2.797 kg/ha for *B. brizantha* cv. Marandu. However, in Experiment 2, the stocking of 4 steers/ha was the one which allowed the highest animal yield with mean daily gains of 0.670 kg/animal and 2.86 kg/ha on *P. purpureum* and 0.503 kg/animal and 2.10 kg/ha on *B. brizantha*. On *P. purpureum*, the numbers of basal tillers ranged from 59.02 to 57.75 and 64.64 to 81.36 tillers/m<sup>2</sup> for the stocking rates of 5 to 6, and 4 to 5 steers/ha, in Experiment 1 and 2, respectively. On *B. brizantha*, the numbers

---

<sup>1</sup> Guidance Committee: José Cardoso Pinto – UFLA (Adviser), José Marques Pereira – CEPLAC – CEPEC, Joel Augusto Muniz – UFLA.

of basal tillers were greater, lying between 437.75 to 547.08 and 447.56 to 467.42 tillers/m<sup>2</sup> for Experiments 1 and 2, respectively. As regards aerial tillers, *P. purpureum* afforded 350.83 and 278.05 tillers/m<sup>2</sup> for the stocking rates of 5 to 6 steers/ha in Experiment 1, respectively. In the second experiment, the stocking rate of 4 steers/ha afforded 470.20 aerial tillers/m<sup>2</sup>. The rate of leaf appearance (TApF) and lengthening (TAIF) did not differ as to stocking rates, neither differed in the two experiments, the TApF lying at 0.10 and 0.13 leaves/day and the TAIF between 0.82 and 1.36 cm/leaf/day. The average numbers of live leaves/tiller were of 8.04 and 9.51 for Experiment 1 and 2, respectively.

## **CAPÍTULO 1**

## **1 INTRODUÇÃO GERAL**

As pastagens são a principal fonte de alimento para os bovinos, sendo a forma mais prática e de menor custo ao alcance de todos os pecuaristas. Assim, o estabelecimento e a manutenção de pastagens mais produtivas e de melhor qualidade têm sido obtidos através de pesquisas com a finalidade de aumentar a produção das plantas forrageiras das pastagens e, conseqüentemente, o rendimento animal. Inúmeros conhecimentos têm sido aplicados de forma a garantir a perenidade do ecossistema pastoril, seja ele formado por pastagens nativas ou cultivadas, assegurando uma maior quantidade e qualidade da forragem em oferta, compatível com a exploração animal pretendida, por custos menores e/ou com maior margem de lucro.

Dentre as várias linhas de pesquisa, objetivando melhorar a produção e qualidade das forrageiras, os conhecimentos de sua morfologia e fisiologia são de expressiva importância, constituindo ferramentas indispensáveis a serem empregadas a fim de se estabelecer um manejo adequado das pastagens, resultando em maior produtividade animal.

A produção de forragem é função da disponibilidade de luz e temperatura e é limitada pela disponibilidade de nutrientes e água, dentre outros fatores. A remoção de parte desta limitação com o emprego da fertilização e irrigação vai depender da potencialidade da forrageira permitida pelo clima e da relação custo-benefício. Nas relações de custo dificilmente se podem concentrar esforços para otimizar a produção animal. A produção animal, entendida como a produção por unidade de área, é o produto da produção individual de cada animal pelo número de animais por unidade de área. O grande dilema no manejo de pastagens é que ambas dificilmente serão obtidas simultaneamente. Com efeito, baixas lotações podem permitir maiores ganhos por animal devido ao aumento da quantidade de forragem disponível para cada animal e de melhor

qualidade, uma vez que este tem condições de selecionar sua dieta. No entanto, o baixo número de animais por hectare faz com que o ganho por área seja baixo. Inversamente, altas lotações também podem determinar baixo ganho por área, pois o ganho por animal é limitado pela baixa disponibilidade e qualidade da forragem ingerida devido a menor oportunidade de seleção da dieta pelo animal.

Comumente, a campo se procura estimar a produção de uma pastagem e, conseqüentemente, ajustar a taxa de lotação através de observações visuais, principalmente com base na altura das plantas forrageiras que compõem a pastagem. No entanto, este critério não é muito preciso e não expressa o real potencial da pastagem. O conhecimento da dinâmica do perfilhamento e fluxo de tecidos, principalmente as taxas de aparecimento e de alongamento de folhas, número de folhas expandidas, emergentes e senescentes, são variáveis que, aliadas a fatores genéticos e condições climáticas, podem auxiliar na escolha do sistema de pastejo, do manejo e da pressão de pastejo adequada a ser utilizada. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar em pastagens formadas de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a quatro taxas de lotação, a dinâmica populacional de perfilhos e o fluxo de tecidos, visando obter subsídios para otimizar seu manejo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Produtividade e disponibilidade de forragem de uma pastagem

A produção primária de uma pastagem é o acúmulo de biomassa elaborada pelas forrageiras, enquanto a produção colhível é apenas a matéria seca presente na planta em um dado momento. A diferença desses dois conceitos deve-se ao fato de que as folhas e os caules das plantas forrageiras têm uma vida limitada e que o acúmulo de MS colhível é, na verdade, resultante de um fluxo de novos tecidos foliares, caulinares e radiculares (produção primária), e senescência e decomposição dos tecidos mais antigos (Nabinger, 1996).

A quantidade de forragem presente em uma área de pastejo antes da entrada dos animais é definida como forragem disponível e pode ser quantificada em kg de matéria seca ou de matéria orgânica por unidade de área. A forragem disponível basicamente tem três destinos durante o pastejo: ser consumida pelo animal, tornar-se parte do resíduo pós-pastejo ou ser perdida durante o pastejo e integrar-se ao material morto. Por outro lado, o manejo da pastagem tem como um dos seus objetivos o maior consumo da forragem disponível, favorecendo a planta forrageira na sua velocidade de rebrota e longevidade da pastagem. Uma das variáveis utilizadas para aumentar o consumo de forragem disponível é a manipulação da pressão de pastejo (Balsalobre, 1996).

Para Costa & Paulino (1998) as características como altura da planta, relação folha/caule, taxas de crescimento, dinâmica de perfilhamento, remoção de meristemas apicais, substâncias de reserva, dentre outras, apresentam uma relação direta com a produtividade e qualidade da forragem em oferta, e podem subsidiar práticas de manejo mais adequadas. Em trabalhos conduzidos por Costa & Paulino (1998) quando avaliaram genótipos de *Brachiaria brizantha* em



diferentes idades de corte, observaram que o aumento da idade das plantas resultou em maiores rendimentos de forragem e índices de área foliar, contudo implicou em decréscimos significativos das taxas de crescimento e de expansão foliar.

## **2.2 Índice de área foliar e perfilhamento**

O índice de área foliar (IAF), definido como a superfície do conjunto de folhas sobre uma unidade de área de solo, quantifica a eficiência de interceptação da radiação solar pela vegetação e, desta forma, a quantidade de energia passível de ser utilizada para a síntese de moléculas orgânicas a partir do gás carbônico e da água. O IAF é um indicativo da capacidade fotossintética de uma comunidade vegetal (Ramos, 1997).

O manejo baseado no conceito do IAF está bem fundamentado do ponto de vista fisiológico, pois o crescimento é o reflexo do balanço entre fotossíntese e respiração. Deste modo, a desfolha total das plantas não é desejável pois a fotossíntese seria bruscamente interrompida, afetando as taxas de rebrota (Vickery, 1981). Em pastagens em crescimento livre, a evolução do IAF explica as alterações nas taxas de crescimento decorrentes das mudanças no aparato fotossintético. A situação desejável, do ponto de vista produtivo, representa o conceito de IAF ótimo que seria o limite superior da faixa de resposta linear crescente da curva de crescimento de uma pastagem, em que seria máxima a relação entre a fotossíntese e a respiração, com as folhas inferiores do dossel estando acima do ponto de compensação. Todavia, segundo Vickery (1981), o IAF ótimo é difícil de ser alcançado e mantido, em parte, por ser dinâmico.

A morfogênese vegetal pode ser traduzida em termos de taxa de aparecimento de novos órgãos e suas taxas de crescimento e de senescência e

decomposição. Variáveis ambientais e de manejo influem fortemente sobre a morfogênese (Nabinger, 1996)

Para pastagens em condições vegetativas, Chapman & Lemaire (1993) definiram três características morfológicas e genóticas que seriam as mais importantes e as mais influenciadas diretamente, por condições do ambiente: as taxas de aparecimento e de alongação e a duração de vida das folhas. Segundo esses autores, a descrição de uma pastagem poderia ser dada pela caracterização e combinação destes aspectos.

Uma gramínea forrageira é constituída por um conjunto de perfilhos provenientes de uma haste primária surgida da semente. Desta forma, os perfilhos se desenvolvem de um mesmo zigoto e representam o mesmo genótipo. A arquitetura de uma planta individual é, portanto, determinada pela morfologia e disposição espacial dos seus perfilhos ou caules. O hábito da planta é importante nesta disposição espacial e, por esta razão, plantas de hábito prostrado, embora podendo apresentar a mesma velocidade de formação de folhas, e portanto de perfilhos, não apresentarão a mesma densidade de ocupação espacial que plantas de hábito ereto. Da mesma maneira, a diferença na forma e disposição das folhas, como, por exemplo, entre gramíneas e leguminosas, também afeta a ocupação do espaço. Isto determina diferentes IAF ótimos, com conseqüências sobre a quantidade de captação de energia radiante por unidade de superfície foliar (Nabinger, 1996).

Segundo Langer (1963), os perfilhos podem originar-se de gemas basilares e axilares de uma planta e seu número e tamanho dependem do genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, fotoperíodo, água, nutrição mineral e cortes. De acordo com Pinto (1993), o perfilhamento é extremamente importante no estabelecimento, regeneração e perenidade de uma pastagem, após a eliminação da gema apical. Sendo assim, Coelho et al.(2000) definem o perfilho como a unidade básica de produção das gramíneas, capaz de

desenvolver novas gerações de perfilhos provenientes de cada uma das gemas das axilas de suas folhas individuais.

### **2.3 Influência da desfolha**

A resposta mais comum à desfolha é que em um dado estágio de desenvolvimento, quanto maior a sua frequência ou maior a sua intensidade, maiores decréscimos serão observados na produção de MS no decorrer do tempo (Ramos, 1997).

O meristema apical é a parte do perfilho que possibilita o seu crescimento e a formação de novas folhas. Se cortado, o crescimento da planta ficará na dependência da formação de novos perfilhos pelo desenvolvimento das gemas axilares ou basilares, antes latentes. Isto requer dispêndio de energia na forma de carboidratos de reserva, tornando lento o crescimento logo após a desfolha (Euclides et al., 1989).

Gomide et al. (1979) avaliaram os efeitos da adubação e da idade da planta, em períodos de crescimento, sobre a eliminação do meristema apical e o vigor da rebrota de *Panicum maximum* cv. Colômbio. Os autores observaram que foram significativas as correlações lineares simples ( $r > 0,92$ ) entre a eliminação do meristema apical e o vigor da rebrota em todos os crescimentos, na presença ou não de adubação, demonstrando que a rápida recuperação da planta avaliada pelo vigor da rebrota, era mais dependente da preservação dos meristemas apicais do que dos teores de carboidratos não estruturais. A frequência e a intensidade das desfolhas são os principais parâmetros a serem considerados na definição do manejo da desfolha das plantas forrageiras. Altas frequências de desfolhas removem as folhas com maior eficiência fotossintética e reduzem o acúmulo das reservas orgânicas. Desfolhas intensas geram maior dependência das reservas, afetam seus níveis e reduzem o número de sítios da planta com

crescimento mais ativo (Gomide et al., 1979). Segundo Gomide et al.(1979), nas desfolhas periódicas, como ocorre no caso de um pastejo rotacionado, o número de gemas basilares ou o número de perfilhos por touceira não variam com a idade; com isso, desaparece a possibilidade de se estabelecer uma idade de desfolha em que uma elevada eliminação de meristemas apicais venha a ser compensada por uma intensa brotação basilar. Todavia, mais ao final da estação de pastejo, quando o teor de carboidratos é dos mais altos e o número de gemas basilares é satisfatório, poderia ser desejável a adoção de um manejo de rebaixamento que resulte em elevada eliminação dos meristemas, a fim de forçar um maior perfilhamento, e conseqüente, adensamento da cobertura vegetal do solo, no sentido de favorecer a interceptação de luz e reduzir a erosão e a presença de invasoras.

Os limites para a melhor combinação dessas variáveis dependem da espécie vegetal explorada, das condições ambientais, do sistema de produção e do período de crescimento dentro da estação. Outro ponto a ser considerado é que a extensão das respostas ao manejo pode ser limitada, dependendo da plasticidade do genótipo, com adaptações na morfologia e/ou na sua fisiologia (Rodrigues & Rodrigues, 1987). Estes princípios apresentados são aplicáveis para diagnóstico indireto das necessidades de ajustes no manejo, uma vez que existem dificuldades na implementação visando ajustes instantâneos. Na prática, as principais decisões sobre o manejo estão relacionadas com a altura da planta, que indiretamente, reflete a forragem disponível, a posição do meristema apical e o IAF.

#### **2.4 Influência do pastejo na rebrota das forrageiras**

As plantas forrageiras são capazes de rebrotar após cada corte ou pastejo, graças às reservas acumuladas, principalmente nas bases de caules e raízes.

Entretanto, a concentração dessas reservas presentes no momento do corte ou pastejo e a quantidade da parte aérea (fotossintetizante) que permanece após cada corte ou pastejo influenciam na velocidade da rebrota, razão pela qual se deve evitar o super pastejo ou cortes muito baixos e promover períodos de descanso necessários e suficientes para uma boa recuperação das plantas (Fonseca et al.,1998).

Sob condições de pastejo, os componentes da rebrota são afetados pelo pisoteio, pela distribuição de excrementos na pastagem e pela seletividade exercida pelos animais à procura de forragem de melhor qualidade (Rodrigues & Reis, 1997)

Ao se estudarem os efeitos da pressão de pastejo sobre a MS acumulada e as perdas provocadas pelo pastejo, Hillesheim (1987) concluiu que as perdas de forragem sob pastejo foram minimizadas quando houve maior produção de MS e quando a forragem teve maior porcentagem de folhas. A rebrota após pastejo deve ser estimulada através de práticas de manejo que estimulem o crescimento e vigor. Recomenda-se o uso de adubações e a preservação de uma reserva fisiológica, que são imprescindíveis para garantir a produtividade e a perenidade da pastagem sob pastejo.

## **2.5 Resíduo pós-pastejo**

Toda pastagem submetida à ação do animal sofre perdas provocadas pelo pisoteio, nos deslocamentos e durante a apreensão. No entanto, também ocorrem perdas por outros motivos, como geadas, secas, senescência, sub-aproveitamento, etc. Para as diversas situações, em conjunto, sob pastejo contínuo, a literatura apresenta perdas de 10 a 80% da MS disponível. Porém,

comumente se admitem 30% de perdas provocadas pelo pastejo (Hillesheim, 1988)

De acordo com Hillesheim (1987), a elevação da quantidade de matéria verde seca disponível (MVSD) e a alta proporção de folhas devido à baixa altura da planta reduziram as quantidades de perdas de forragem no capim-elefante sob pastejo, considerando-se ideal, um resíduo pós-pastejo próximo a 2500 kg/ha com cerca de 25% de folhas.

A manipulação de caracteres morfológicos do capim-elefante através do manejo, mudando a estrutura da gramínea submetida a pastejo, foi proposta por Hillesheim & Corsi (1990). Esta mudança está relacionada, principalmente, com a redução na altura do meristema apical e o favorecimento do perfilhamento axilar, resultando na diminuição das perdas de forragem.

## **2.6 Influência da taxa de lotação no ganho de peso animal**

Das variáveis de manejo, a taxa de lotação (número de unidades animais/unidade de área) é a mais importante porque ela determina a taxa de rebrota, as composições botânicas e físicas da pastagem e, conseqüentemente, a qualidade da forragem disponível. Quando existe uma boa disponibilidade de forragem, a taxa de lotação tem pouco efeito sobre a produção individual, uma vez que existe alimento suficiente para cada animal (Euclides et al., 1989). Segundo os autores, existe uma grande variação na disponibilidade de forragem por hectare. A melhor maneira de definir a utilização da pastagem é a pressão de pastejo (kg de MS disponível/100 kg de peso vivo animal/dia). A relação entre pressão de pastejo e ganho de peso por animal e por unidade de área foi muito bem ilustrada por Mott (1960). Esse autor definiu como pressão de pastejo ótima a amplitude de utilização que permite um equilíbrio entre ganho por animal e por unidade de área.

O desempenho animal sob pastejo, expresso em produção por animal, é condicionado por diferentes fatores, tais como genética animal, consumo de forragem, valor nutritivo da forragem e eficiência na conversão da forragem consumida. Diversos fatores podem condicionar o consumo de forragem, dentre eles o valor nutritivo (composição química e digestibilidade), a estrutura do relvado e a oferta de forragem. A altura e população de perfilhos, densidade de forragem, relação folha/colmo, proporção de folhas mortas e inflorescências são características do relvado que podem afetar o consumo de forragem (Gomide & Gomide, 2001).

Almeida et al. (1997) afirmam que em grande parte do Brasil, em capim-elefante 'anão', é possível obter ganhos de peso vivo médios de 0,900 a 1,00 kg/animal/dia em pastejo direto em pastagens de verão e inverno, podendo chegar a valores superiores dependendo da estação do ano. Segundo Teixeira (1998), uma das formas de atingir melhores índices de produção animal é através da elevação das taxas de lotação nas gramíneas tropicais.

Já as pastagens recém-formadas de *B. decumbens* em cerrados, sem adubação, podem comportar 1 a 1,5 UA/ha/ano, sob pastejo contínuo, mas esta taxa tende a sofrer sensíveis decréscimos com o tempo. O mesmo foi observado em *B. brizantha*, sob pastejo contínuo e sem adubação, quando foi possível levar os animais da desmama até ao abate aos 2,5 anos, desde que utilizando a taxa de lotação adequada de 1,8 UA/ha (Euclides et al., 1989)

Os conhecimentos da produção e disponibilidade de forragem em uma pastagem, associados aos conhecimentos morfológicos e fisiológicos das plantas forrageiras, são ferramentas essenciais a serem aplicadas no manejo de uma pastagem. O discernimento entre a produção primária e a colhível pelo animal, o IAF, o perfilhamento, as taxas de aparecimento e o alongamento de folhas, a relação folha/caule, entre outros, aliados aos fatores genéticos e às condições ambientais, podem ser usados extensivamente no manejo de uma pastagem,

auxiliando na determinação do melhor sistema de pastejo, períodos de descanso e de utilização das plantas forrageiras, pressões de pastejo e taxas de lotação a serem empregadas, bem como auxiliando na escolha de espécies forrageiras apropriadas. O manejador de pastagens deve ter em mente que, para atingir o maior rendimento forrageiro, e conseqüente maior produtividade animal por unidade de área, em menor tempo e por menor custo, torna-se necessário o conhecimento desses vários aspectos, de forma a mantê-los sob total controle.



### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. X.; SETELICH, E. A.; MARASCHIN, G. E. Oferta da forragem e variáveis morfogênicas em capim elefante anão cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 271-273.

BALSALOBRE, M. A. A. **Desempenho de vacas em lactação sob pastejo rotacionado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum).** 1996. 139 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, New Zealand. **Proceedings...** New Zealand, 1993. p. 95-104.

COELHO, E. M.; GOMES, M. A.; HERLING, V. R.; LIMA, C. G. Sobrevivência e eliminação de meristemas apicais de perfilhos remanescentes do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. CD-ROM.

COSTA, N L.; PAULINO, V. T. Avaliação agronômica de genótipos de *Brachiaria brizantha* em diferentes idades de cortes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 614-616.

EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H.; VIEIRA, J. M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 271-313.

FONSECA, D. M.; SALGADO, L. T.; QUEIROZ, D. S.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; BONJOUR, S. C. M. Produção de leite em pastagem de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação dos piquetes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 848-856, set./out. 1998.

GOMIDE, J. A, GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S. e SILVA, S. C. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ/SBZ, 2001. p. 808-825.

GOMIDE, J. A.; OBEID, J. A.; RODRIGUES, L. R. A. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 8, n. 4, p. 532-560, maio/jun. 1979.

HILLESHEIM, A. **Fatores que afetam o consumo e perdas de capim elefante sob pastejo**. 1987. 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 77-108.

HILLESHEIM, A.; CORSI, M. Capim-elefante sob pastejo: fatores que afetam as perdas e utilização de matéria seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 9, p. 1233-1246, set. 1990.

LANGER, R. H. M. Tillering in herbage grasses. **Herbage Abstracts**, Farham Royal, v. 33, n. 3, p. 141-148, Sept. 1963.

MOTT, G. O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** Reading: CAB.; 1960. p. 606-661.

NABINGER, C. Princípios da Exploração Intensiva de Pastagens. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 15-95.

PINTO, J. C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon gayanus* Kunth, *Panicum maximum* Jacq. e *Setaria anceps* Stapf ex Massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio.** 1993. 149 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RAMOS, A. K. B. **Avaliação do crescimento, componentes produtivos e composição mineral de três gramíneas forrageiras tropicais.** 1997. 151 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 1-24.

RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. (Ed.) **Ecofisiologia da produção agrícola.** Piracicaba: POTAFOS, 1987. p. 203-230.

TEIXEIRA, E. I. **Avaliação de características morfofisiológicas e nutricionais do capim Tobiata (*Panicum maximum* cv. Tobiata) sob sistema de pastejo rotacionado.** 1998. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

VICKERY, P. J. Pasture growth under grazing. In: MORLEY, F. H. W. (Ed.) **Grazing animal.** New York: Elsevier, 1981. p. 55-77.

## **CAPÍTULO 2**

**OFERTA DE FORRAGEM E PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS  
DE *Pennisetum purpureum* cv. CAMEROON E *Brachiaria brizantha* cv.  
MARANDU SOB PASTEJO ROTACIONADO.**

## 1 RESUMO

REZENDE, Cláudia de Paula. **Oferta de forragem e produção animal em pastagens de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo rotacionado.**

O objetivo deste estudo foi avaliar pastagens formadas de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu, submetidas a quatro taxas de lotação em condições climáticas distintas, em um sistema de pastejo rotacionado, visando maior disponibilidade de forragem, teor PB e rendimento em ganhos de peso vivo por animal e por hectare. Dois experimentos foram conduzidos na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul, da CEPLAC, localizada no município de Itabela-BA, com uma precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25<sup>0</sup>C, sem estação seca definida. O solo é um Ultisol cujas características químicas médias na camada de 20 cm de profundidade apresentaram os seguintes valores: pH em H<sub>2</sub>O = 6,2; Al = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca = 2,6 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K = 0,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P disponível = 2,9 mg/dm<sup>3</sup>. A área experimental compreendia 52 piquetes de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e 52 piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com área unitária de 720 m<sup>2</sup>, totalizando 74.880 m<sup>2</sup>. A calagem e a fertilização de estabelecimento foram feitas na base de 1000 kg/ha de calcário dolomítico e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, e a de adubação de manutenção foi 160 kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O, parcelada em quatro aplicações. Cada gramínea foi submetida a quatro taxas de lotação distintas, em um sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 36 dias de descanso, resultando em um ciclo de pastejo de 39 dias. Foi conduzido um experimento no período de maior precipitação (Experimento 1) e outro no período de menor precipitação (Experimento 2), que diferiram entre si quanto às taxas de lotação e ao número de ciclos de pastejo ocorridos. No Experimento 1, as taxas de lotação foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha; já no Experimento 2, as taxas estabelecidas foram 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha. No Experimento 1, a taxa de lotação de 5 novilhos/ha possibilitou melhor combinação entre os ganhos de peso por animal e por área, com ganhos médios diários de 0,560 kg/animal e 2,995 kg/ha em *P. purpureum* e de 0,505 kg/animal e 2,797 kg/ha para a *B. brizantha* cv. Marandu. Já no Experimento 2, a taxa de lotação de 4 novilhos/ha foi a que possibilitou maior rendimento animal, com ganhos médios de 0,670 kg/animal e 2,863 kg/ha em *P. purpureum* cv. Cameroon, e 0,503 kg/animal e 2,140 kg/ha em *B. brizantha* cv. Marandu.

## 2 ABSTRACT

Rezende Claudia de Paula. **Forage on offer and animal yield on pastures of *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu under rotated grazing.**

The objective of this study was to evaluate pastures formed of *P. purpureum* cv. Cameroon and *B. brizantha* cv. Marandu submitted to four stocking rates under distinct climatic conditions in a rotated grazing system, aiming at greater availability of forage, CP content and yield in live weight gains per animal and per hectare. Two experiments were conducted in the Experiment Station of Animal Science of the Extreme South of CEPLAC situated in the town of Itabela – Ba, with an annual rainfall of 1,311 mm and average temperature of 25C without a definite dry season. The soil is an Ultisol whose average chemical characteristics in the 20 cm deep layer showed the following values: pH in H<sub>2</sub>O = 6.2; Al = 0.1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca= 2.6 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg = 0.4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K = 0.2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; available phosphorus = 2.9mg/dm<sup>3</sup>. The experimental area comprehended 52 paddocks of *Pennisetum purpureum* cv Cameroon and 52 paddocks of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu with an unit area of 720 m<sup>2</sup>, amounting to 74,880m<sup>2</sup>. Liming and establishment fertilization were done at the basis of 1,000kg/ha of dolomitic limestone and 80 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and maintenance fertilization was 160 kg of N, 60 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 120 kg/ha of K<sub>2</sub>O split in four applications. Each grass was submitted to four distinct stocking rates in a rotated grazing system with three days' occupation and 36 days' rest, resulting into a grazing cycle of 39 days. An experiment was conducted over the period of greatest rainfall (Experiment 1) and another over the period of poorest rainfall (Experiment 2) which differed from each other concerning stocking rates and number of occurred. grazing cycles. In Experiment 1 the stocking rates were 3, 4, 5 and 6 steers/ha and in Experiment 2 the rates established were 2, 3, 4 and 5 steers/ha. In Experiment 1, the stocking rate of 5 steers/ha enabled best combination between weight gain per animal and per area with daily average gains of 0.560kg/animal and 2.995 kg/ha on *P. purpureum* and of 0.505 kg/animal and 2.797 kg/ha for *B. brizantha* cv. Marandu. However, in Experiment 2, the stocking rate of 4 steers/ha was the one which enabled greatest animal yield with daily average gains of 0.670kg/animal and 2.863 kg/ha on *P. purpureum* cv. Cameroon and 0.503 kg/animal and 2.140kg/ha on *B. brizantha* cv. Marandu.

### 3 INTRODUÇÃO

A perenidade de uma pastagem é função da reconstituição da área foliar quando o pastejo é realizado através da lotação intermitente e da manutenção da área foliar da planta forrageira quando sob lotação contínua, sendo as respostas das plantas determinadas por suas características genotípicas aliadas ao ambiente e ao manejo imposto pelo homem. Algumas características da planta forrageira estão intimamente ligadas às suas respostas ao estresse da desfolha. Através da observação e caracterização dessas respostas, espera-se poder estabelecer relações causa-efeito sobre aspectos ligados à persistência e à rebrota de plantas sob pastejo, bem como compreender os mecanismos através dos quais elas são capazes de sobreviver à desfolha (Gomide, 1997).

Nesse sentido, a quantificação da produtividade através da caracterização de respostas relativas à persistência e aos mecanismos de rebrota de plantas forrageiras sob pastejo (massa de forragem, acúmulo de forragem e taxa de acúmulo de forragem) é de suma importância no estudo das interações planta:animal (Rosseto, 2000).

De acordo com Silva & Pedreira (1997), durante o período de crescimento ativo e vigoroso das plantas forrageiras exploradas em sistemas intensivos de produção de pastagens, a velocidade de rebrota e de acúmulo de forragem pode ser muito grande, fazendo com que grandes produções de MS sejam asseguradas, mas com risco potencial de perda de qualidade devido a atrasos na colheita ou pastejo mal executado. Nessas situações, a utilização do pastejo rotacionado é uma técnica válida que permite assegurar aproveitamento eficiente da produção, respeitando as exigências específicas e particulares de frequência, intensidade e época de corte de cada planta forrageira, a fim de garantir sua produtividade e longevidade.

A compatibilidade entre a disponibilidade de forragem e o número de animais evita que ocorram duas situações indesejáveis (Mott, 1973). Havendo excesso de forragem, só o potencial do animal será alcançado, sendo o potencial de produção da pastagem subestimado. Se a forragem for insuficiente, o potencial do animal não será alcançado e o potencial de produção da pastagem o será, a menos que as pressões sejam muito altas.

Segundo Mott (1973), o número de dias-animal por hectare ou o número médio de animais por um período de tempo são medidas que estimam o rendimento da pastagem. A produção animal na capacidade de suporte da pastagem, definida como sendo a taxa de lotação na pressão de pastejo ótima, é a melhor estimativa da produtividade da pastagem. Nos experimentos de pastejo, em que se comparam espécies ou misturas forrageiras, o uso de taxa de lotação diferente da pressão ótima de pastejo pode proporcionar um subpastejo, levando a uma subestimativa da capacidade de suporte da pastagem e da produção animal por área ou a um superpastejo, que pode reduzir, sensivelmente, a produção por animal e por área.

Na avaliação da produção animal sob pastejo deve-se levar em consideração diversos aspectos, dentre os quais se sobressaem o desempenho animal, a capacidade de suporte da pastagem, a produção animal por hectare e a composição botânica da pastagem, bem como a estabilidade da cobertura vegetal. O desempenho animal, isto é, a produção de leite ou de lã ou o ganho de peso vivo por animal reflete o valor nutritivo da forragem consumida, sendo, portanto, um aspecto qualitativo do estudo (Gomide & Gomide, 2001).

A produção animal por unidade de área, obtida como o produto do desempenho animal pela capacidade de suporte da pastagem, combina os aspectos qualitativo e quantitativo (Mott, 1980).

Assim, a produção animal por hectare estima a quantidade de forragem colhida (consumida) tendo como complemento as perdas de forragem por



senescência e morte de folhas e perfilhos, perdas por pisoteio e o resíduo de forragem que caracteriza a quantidade de biomassa disponível (Gomide e Gomide, 2001). Portanto, a quantidade de forragem consumida ou desaparecida é menor que a biomassa aérea disponível; essa diferença corresponde ao resíduo de forragem que sustenta o fluxo de tecidos no relvado e garante a dinâmica da produção primária da pastagem (Gomide & Gomide, 2001)

Blaser (1994) procura, através de sistemas de produção animal em pastagens, definir métodos de pastejo para melhorar o aproveitamento da forragem disponível sem perder os objetivos de melhorar o desempenho animal individual e a produtividade.

No entanto, a produtividade animal depende não só do potencial de produção das forrageiras, mas também da eficiência de colheita desse material pelo animal. Em um dado nível de produção de biomassa vegetal pode-se obter diversas combinações entre lotação e produção animal que, conseqüentemente, podem definir a viabilidade econômica do sistema (Corsi et al., 1994).

O presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes taxas de lotação no ganho de peso vivo de animais, em pastagens formadas por capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Cameroon) e capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu).

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL), da CEPLAC, localizada em Itabela (16°39'S e 39°30'O). A área está sob o domínio do ecossistema de Mata Atlântica e o clima local é uma transição entre os tipos Af e Am, segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25°C, sem estação seca definida. O solo é um Ultisol (Typic Paleudult fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic), arenoso (>700 g de areia/kg) nos 20 cm superficiais, cujas características químicas médias encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 - Características químicas do solo da área experimental após cinco anos de estabelecimento da pastagem

Profundidade (cm)	pH	cmol/dm <sup>3</sup>					mg/dm <sup>3</sup>
		Al	Ca	Mg	Ca + Mg	K	P
0 - 10	6,2	0,0	4,7	1,1	5,8	0,6	12,8
10 - 20	6,2	0,1	2,6	0,4	3,0	0,2	2,9

Os dados climáticos relativos ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica localizada na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL), pertencente à CEPLAC (Figura 1).

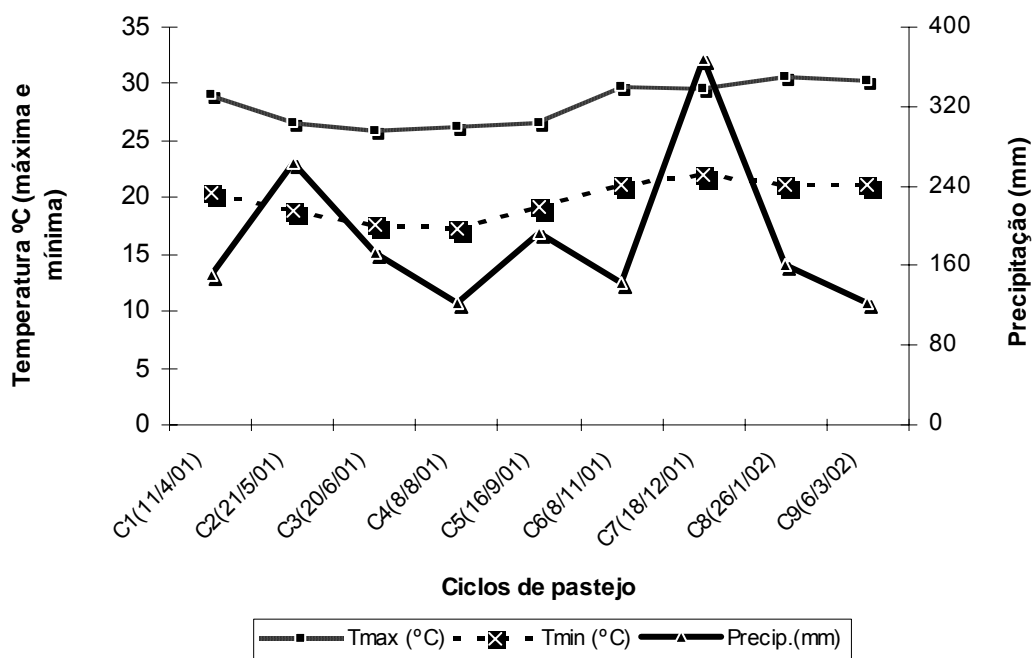


FIGURA 1: Dados climáticos por ciclo de pastejo, no período experimental.

A área experimental foi instalada em dezembro de 1995, constando de 52 piquetes de capim-elefante ‘Cameroon’ e 52 piquetes de capim-braquiarião, com área de 720 m<sup>2</sup> cada, totalizando 74.880 m<sup>2</sup>. Na implantação das pastagens aplicaram-se 1000 kg/ha de calcário dolomítico e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A adubação de manutenção nos quatro primeiros anos após estabelecimento foi realizada na base de 160 kg/ha de N, 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 160 kg/ha de K<sub>2</sub>O, parcelada em quatro aplicações. A partir do ano de 2000, a adubação de manutenção foi reduzida para as quantidades de 160 kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg/ha

de  $K_2O$ , utilizando como fontes desses nutrientes os fertilizantes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Cada gramínea foi submetida a quatro taxas de lotação, em um sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de pastejo e 36 dias de descanso, resultando em um ciclo de pastejo de 39 dias. Os dois experimentos, conduzidos no verão (Experimento 1) e no inverno (Experimento 2), diferiram quanto às taxas de lotação e ao número de ciclos de pastejo ocorridos. No Experimento 1 (de verão), as taxas de lotação foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, por 6 ciclos de pastejo intercalados. Já o Experimento 2 (de inverno), as taxas de lotação empregadas foram 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha, em 3 ciclos de pastejo.

O experimento de verão iniciou em 11.04.2001, utilizando-se as taxas de lotação 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, sendo possível manter tais taxas apenas por 2 ciclos, pois, com a diminuição das temperaturas (principalmente as noturnas), houve comprometimento no crescimento das forrageiras, o que levou ao início ao Experimento 2, em 20.06.01, conseqüentemente reduzindo as taxas de lotação para 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha. Dentro de cada ciclo de pastejo foram efetuadas três amostragens de forragem em oferta e do resíduo pós-pastejo, a cada 12 dias.

Foram avaliados, nos dois experimentos, a disponibilidade de forragem em oferta a cada 12 dias nos piquetes, imediatamente antes da entrada dos animais, e o resíduo de forragem após o pastejo de 3 dias, os teores de PB na MS da forragem disponível e do resíduo pós-pastejo e o ganho de peso dos animais a cada ciclo de pastejo.

Nas amostragens de forragem disponível e do resíduo pós-pastejo utilizou-se um quadrado de 1,0 x 1,0 m, lançado ao acaso seis vezes na área (formando uma amostra composta por piquete). Os cortes da forragem disponível e residual foram efetuados a 0,50 e 0,25 m de altura para capim-elfante 'Cameroon' e o capim-braquiarião, respectivamente.

As amostras compostas da forragem colhida (antes e após o pastejo) foram pesadas e inicialmente retirou-se uma sub-amostra de aproximadamente 250 gramas da forragem como se encontrava no campo, ou seja, constituída da mistura do material verde e material morto, para determinação da matéria seca total (MST). Retiraram-se também mais 2 kg desse material, sendo separado em fração senescente ou morta e verde (MSS e MSV); a fração verde foi separada, ainda, em fração de folhas e caules verdes (MSF e MSC, respectivamente), sendo possível estimar a disponibilidade de cada um desses componentes da planta e determinar o teor de PB. As frações separadas foram pesadas, secas em estufa com circulação forçada de ar regulada a 65<sup>0</sup>C até peso constante (aproximadamente 72 horas). Esse material foi então moído em moinho do tipo Wiley, em peneira de 1mm de diâmetro, para as determinações de PB e posterior determinação do teor de MS a 105<sup>0</sup>C. Os dados obtidos foram todos discutidos com base na MS a 105<sup>0</sup>C.

Os animais utilizados nos experimentos eram de mesma procedência, sendo machos mestiços nelore com peso vivo médio de 280 kg (9,3@). Estes foram acondicionados em cerca elétrica, sendo introduzidos na área experimental 30 dias antes do início da coleta de dados (período pré-experimental), para se ajustarem às condições dos piquetes (cercas elétricas, área de descanso, bebedouros e saleiros).

Ao término do período pré-experimental, os animais foram pesados após um jejum prévio de 15 horas e retornaram aos piquetes. As amostragens de disponibilidade de forragem sempre precediam a entrada dos animais nos piquetes. Ao final de cada ciclo de pastejo (39 dias), os animais eram retirados da área experimental no final da tarde e colocados em um curral, em jejum, por 15 horas; na manhã seguinte eram pesados individualmente e retornavam à área experimental.

### *Análises Estatísticas*

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com repetição no tempo, correspondente aos ciclos de pastejo, e os tratamentos foram dispostos no esquema de parcelas subdivididas, com as duas gramíneas ocupando as parcelas e as quatro taxas de lotação, as subparcelas, de acordo com o modelo abaixo:

$$Y_{ij(k)} = \mu + G_i + C_j + e_{(ij)} + T_k + GT_{(ik)} + CT_{(jk)} + e_{(ij)k}$$

Sendo:

- $Y_{ij(k)}$  = Valor da observação da gramínea  $i$  na taxa de lotação  $k$ , no ciclo  $j$ ;
- $\mu$  = Média geral (constante inerente a todas as observações);
- $G_i$  = Efeito da gramínea  $i$ , sendo  $i = 1, 2$ ;
- $C_j$  = Efeito do ciclo de pastejo (bloco)  $j$ , sendo  $j = 1, 2, 3, 4, 5$  e  $6$  para Experimento 1 e  $j = 1, 2$  e  $3$  para Experimento 2.
- $e_{(ij)}$  = Erro experimental associado às parcelas com distribuição normal, média  $0$  e variância  $\sigma_a^2$ ;
- $T_k$  = Efeito da taxa de lotação  $k$ , sendo  $k = 1, 2, 3, 4$ ;
- $GT_{(ik)}$  = Interação da gramínea  $i$  com a taxa de lotação  $k$ ;
- $CT_{(jk)}$  = Interação do ciclo de pastejo  $j$  com a taxa de lotação  $k$ ;
- $e_{(ij)k}$  = Erro experimental associado às subparcelas com distribuição normal, média  $0$  e variância  $\sigma^2$ .

Para atender às exigências desse modelo estatístico, admitiu-se que os efeitos dos fatores envolvidos no modelo foram aditivos, os tratamentos tiveram variâncias homogêneas e os erros eram independentes, com distribuição normal.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de homogeneidade de variância, sendo utilizado o procedimento ANOVA (para dados balanceados) dos recursos do software estatístico SAS (Statistical Analysis System, 1996). As comparações de médias foram efetuadas utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Nas análises de regressão utilizou-se o software estatístico SISVAR (Ferreira, 1998).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, no Experimento 1, que tanto para gramínea como para taxa de lotação em relação à disponibilidade de forragem, houve diferenças significativas pelo teste de F ao nível de 5% de significância. Apesar de não terem sido observadas diferenças significativas para a interação taxa de lotação e gramíneas, foi realizado o desdobramento da interação com o objetivo de avaliar o efeito das taxas de lotação por gramínea (Tabela 1A).

Para a disponibilidade de forragem, no Experimento 2, foram observadas diferenças significativas para gramíneas ( $P < 0,01$ ), com exceção de MSF, taxas de lotação ( $P < 0,01$ ) e interação taxa de lotação e gramínea ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2 A).

No Experimento 1, o capim-elefante ‘Cameroon’ apresentou maior disponibilidade de forragem nos diversos componentes, quando comparado com o capim-braquiarião (Tabela 2). Em trabalhos conduzidos por Corrêa et al. (1998), a *B. brizantha* também apresentou produções inferiores quando comparada com os capins Mombaça, Tânzania e Tobiata adubados com 400 kg/ha de N.

Silva et al. (1996) observaram que o potencial produtivo das forrageiras pode variar em função da espécie, cultivar, frequência e altura de corte, disponibilidade de água, luz, temperatura, eliminação do meristema apical e área foliar residual, entre outros, afetam a produção e o acúmulo de MS, justificando, assim, grandes diferenças de produções encontradas, como, por exemplo, de capim-elefante variando de 10 a 80 t/ha/ano de MS.

Nos valores da Tabela 2 é notório que a disponibilidade de forragem se mostrou inversamente proporcional ao aumento das taxas de lotação. As reduções no capim-elefante ‘Cameroon’ foram da ordem de 33, 31, 21 e 38% para as disponibilidades de MST, MSV, MSF e MSC, respectivamente,



TABELA 2 - Disponibilidade de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 1)

Taxa de lotação		<i>P. purpureum</i> (kg/ha)				<i>B. brizantha</i> (kg/ha)			
An/ha	UA/ha*	MST	MSV	MSF	MSC	MST	MSV	MSF	MSC
3	2,64	4288,9aA	3410,7aA	1419,1aA	1991,6aA	3880,1aA	3126,4aA	1634,9aA	1491,5aA
4	3,49	3513,8abA	2736,5abA	1246,7aA	1489,8abA	3547,2aA	2767,7aA	1582,2aA	1185,4abB
5	4,34	3670,9abA	2875,9abA	1295,2aA	1580,6abA	3186,7aA	2552,7abA	1478,4abA	1079,3bcA
6	5,09	2860,8bA	2346,1bA	1121,8aA	1224,3bA	2333,4bA	1878,0bA	1123,8bA	754,2cB
Média		3583,6	2842,3	1454,8	1571,6	3236,8	2581,2	1270,7	1126,4
DMS		1123,5	932,4	495,8	586,7	784,0	748,1	447,9	373,7

\* UA/ha – unidade animal média no período experimental.

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, dentro de cada espécie, e maiúsculas nas linhas, entre as espécies, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

comparando-se a menor e maior taxas de lotação em estudo (Figura 2). Já no capim-braquiarião as reduções foram superiores, ficando na ordem de 40, 40,31 e 49% para disponibilidade de MST, MSV, MSF e MSC, respectivamente (Figura 3). Por ser o capim-elefante mais produtivo que o capim-braquiarião e ambos terem sido submetidos a uma mesma taxa de lotação são justificáveis os resultados obtidos.

Nas condições do Experimento 2, com o aumento das taxas de lotação houve um decréscimo na disponibilidade de forragem, sendo esse decréscimo mais acentuado no capim-elefante. As reduções no capim-elefante ‘Cameroon’ foram da ordem de 49, 55, 48 e 61%, e para o capim-braquiarião, foram 32, 39, 37 e 33% para disponibilidade de MST, MSV, MSF e MSC, respectivamente, comparando-se menor e maior taxas de lotação (Figura 4 e 5), sendo esses resultados opostos aos obtidos nas condições do Experimento 1. Entre as duas gramíneas, os valores obtidos para disponibilidade de forragem em capim-elefante ‘Cameroon’ foram superiores e/ou similares aos de capim-braquiarião, exceto na taxa de lotação de 3 novilhos/ha, quando a disponibilidade de MSF da segunda espécie foi superior (Tabela 3).

Nas Tabelas 2 e 3 não constaram os dados referentes à disponibilidade de matéria seca do material morto, os quais serão obtidos subtraindo-se da MST a MSV. Essa diferença fornece subsídios para estimar as perdas de forragem ocorridas durante o pastejo, em função do aumento das taxas de lotação.

$$Y_{MSV} = 3605,9 - 305,4 X^{**} \quad R^2 = 0,80$$

$$Y_{MSF} = 1481,6 - 84,3 X^{**} \quad R^2 = 0,78$$

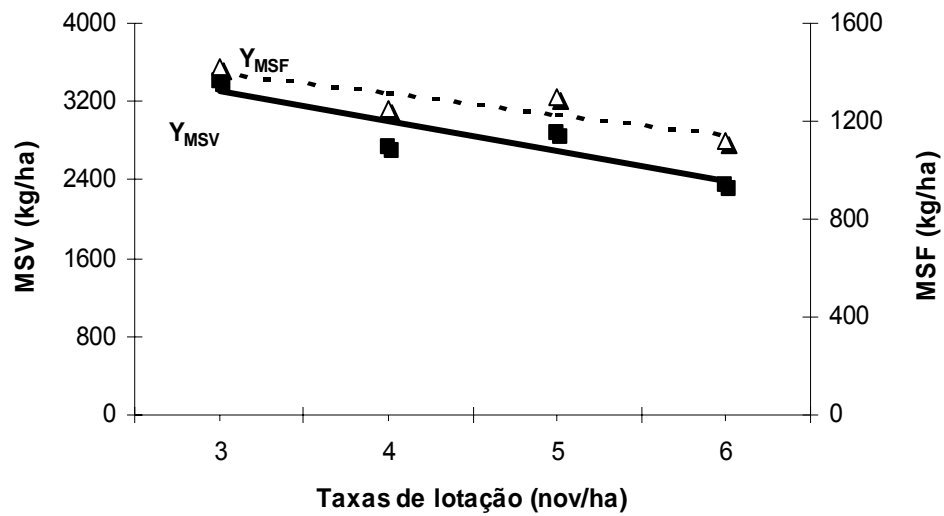


FIGURA 2 - Disponibilidade de matéria seca verde (MSV) e de folhas (MSF) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp.1)

$$Y_{MSV} = 3571,3 - 396,0 X^{**} \quad R^2 = 0,94$$

$$Y_{MSF} = 1864,2 - 163,7 X^{**} \quad R^2 = 0,84$$

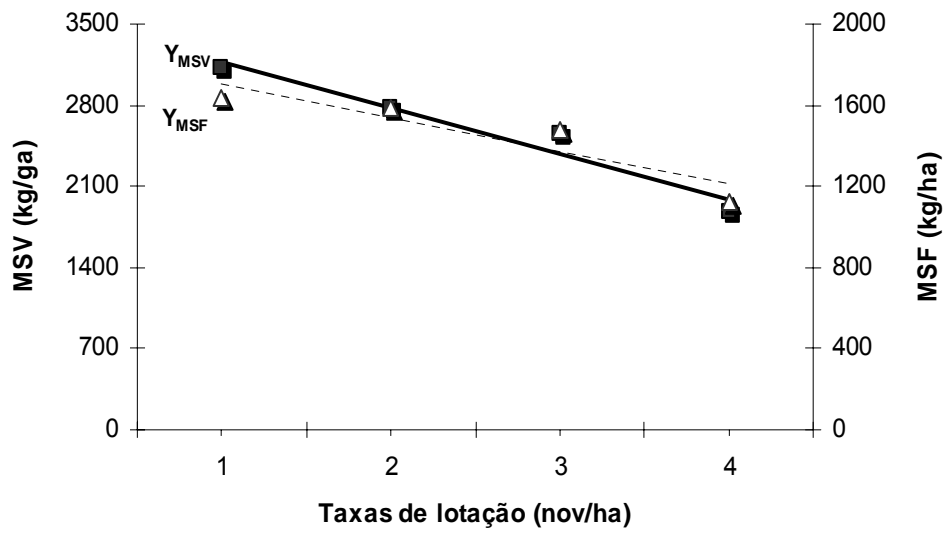


FIGURA 3 - Disponibilidade de matéria seca verde (MSV) e de folhas (MSF) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp.1)

TABELA 3 - Disponibilidade de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 2)

Taxa de lotação		<i>P. purpureum</i> (kg/ha)				<i>B. brizantha</i> (kg/ha)			
An/ha	UA/ha*	MST	MSV	MSF	MSC	MST	MSV	MSF	MSC
2	1,64	4049,0aA	3173,5aA	1401,9aA	1771,6aA	2584,7aB	1711,2aB	1049,9bA	575,81aB
3	2,38	2910,0bA	2324,9bA	1064,3bB	1260,6abA	2499,7aA	1812,2aB	1248,6aA	563,67aB
4	3,26	2856,1bA	2346,2bA	1143,3abA	1203,9abA	2197,1abA	1463,2abA	979,6abA	483,61aB
5	3,89	2072,0cA	1427,4cA	728,0cA	699,3bA	1758,9bB	1049,9bA	664,1bA	385,78aA
Média		2971,8	2318,2	1084,4	1233,9	2260,1	1509,1	1006,9	502,2
DMS		565,7	610,1	261,2	575,7	670,4	469,3	382,6	237,2

\* UA/ha – unidade animal média no período experimental.

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas, dentro de cada espécie, e maiúsculas nas linhas, entre as espécies, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

$$Y_{MSV} = 3622,2 - 521,6 X^{**} \quad R^2 = 0,89$$

$$Y_{MSF} = 1569,9 - 194,2 X^{**} \quad R^2 = 0,81$$

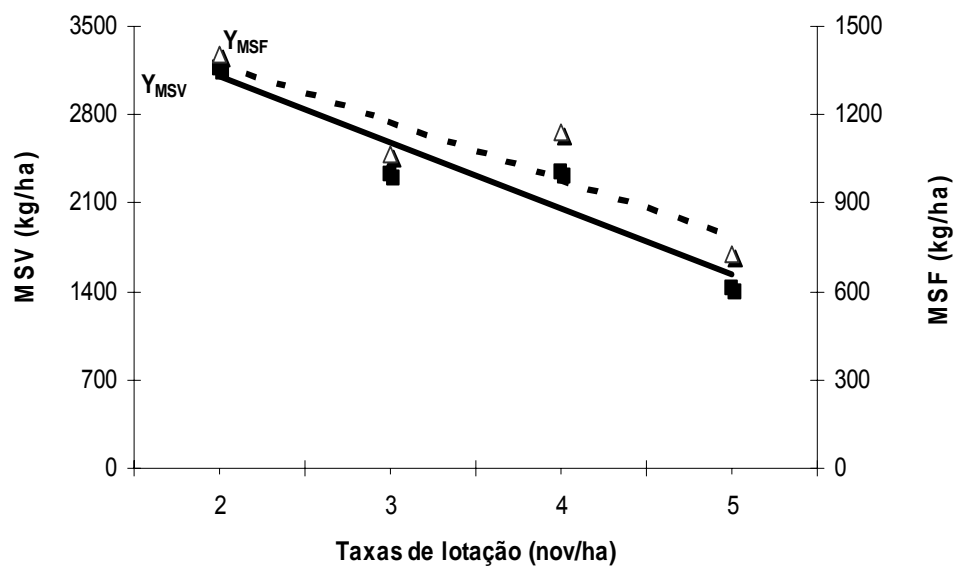


FIGURA 4 - Disponibilidade de matéria seca verde (MSV) e de folhas (MSF) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp.2)

$$Y_{MSV} = 2092,4 - 233,3 X^{**} \quad R^2 = 0,78$$

$$Y_{MSF} = 891,8 + 367,6 X - 107,2 X^2^{**} \quad R^2 = 0,97$$

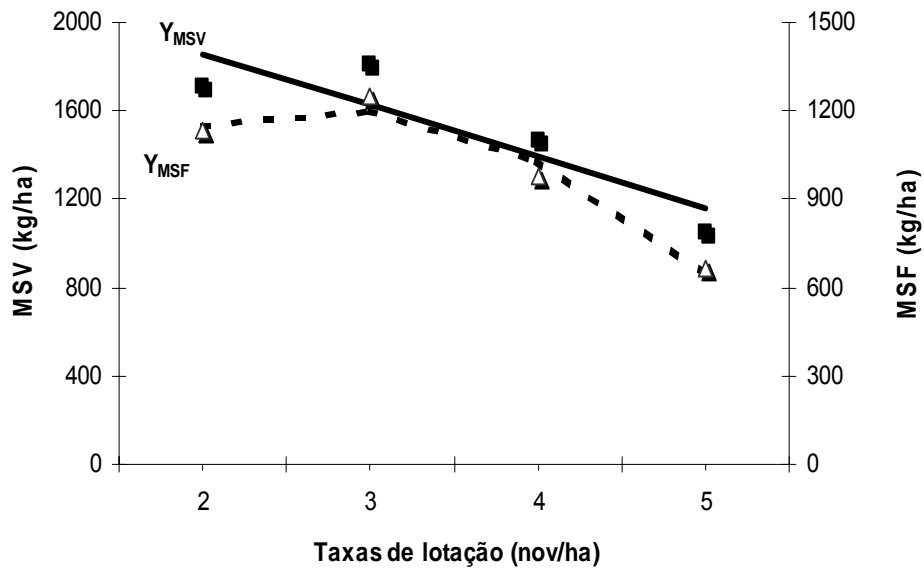


FIGURA 5 - Disponibilidade de matéria seca verde (MSV) e de folhas (MSF) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp.2)

As pressões de pastejo foram estimadas nos dois experimentos. No Experimento 1, para as taxas de lotação 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, as pressões de pastejo foram, respectivamente, iguais a 7,2; 4,9; 3,9 e 2,6%, com base na MSV, e 3,5; 2,5; 2,0 e 1,4%, com base na MSF. As taxas de lotação mais altas proporcionaram desfolhas mais intensas e resultaram em menores disponibilidades de forragem e altas pressões de pastejo. Na lotação de 6

novilhos/ha obtiveram 2.112 kg/ha de MSV, a uma pressão de pastejo de 2,6 kg de MS/100 kg de PV animal/dia, com 53% de folhas verdes.

Já no Experimento 2, as pressões de pastejo foram 9,2; 5,4; 3,6 e 1,9 % com base na MSV e 4,8; 3,0; 2,0 e 1,1% com base na MSF, para as taxas de lotação de 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha, respectivamente. Fica claro que com o aumento da intensidade de desfolha, em função do aumento das taxas de lotação, há um aumento nas pressões de pastejo nas duas gramíneas. No entanto, esse aumento parece ter sido mais acentuado nas condições do segundo experimento, provavelmente intensificado pelas condições climáticas menos favoráveis. As pressões de pastejo foram maiores em função de uma menor disponibilidade de forragem verde e de folhas verdes. No capim-elefante 'Cameroon' mantido sob lotação de 5 novilhos/ha, ocorreu uma pressão de pastejo de 1,9% com 51% de folhas verdes, valores superiores aos obtidos nas demais taxas de lotação. Em *B. brizantha*, sob todas as taxas de lotação e correspondentes pressões de pastejo, a porcentagem de folhas verdes variou de 63 a 69%. Na baixa pressão de pastejo de 5,4%, com disponibilidade de forragem verde equivalente a 1812,2 kg/ha, obtida quando foram mantidos 3 novilhos/ha, foram determinados 69% de folhas verdes.

Segundo Matches (1992), a intensidade de pastejo regula a oportunidade dos animais selecionarem sua dieta. Logo, com o aumento da intensidade de pastejo através da elevação da taxa de lotação passa a existir uma menor oferta de forragem para o animal, o que o torna menos seletivo no pastejo das plantas ou de partes delas. Conseqüentemente, há uma alteração no perfilhamento da planta e modificação na estrutura do dossel.

Em capim-elefante 'Mott', Silva et al. (1994) observaram que diferentes pressões de pastejo afetaram as disponibilidades e a distribuição espacial da forragem. As maiores quantidades de MSV estavam nos estratos de 20-40 e 40-60 cm, nas três pressões de pastejo adotadas, de 12, 9 e 6 kg de MS/100 kg de



PV/dia. Por outro lado, as maiores quantidades de lâminas foliares estavam nos estratos de 60-80 e > 80 cm na pressão baixa; já na pressão alta, as maiores quantidades de lâminas estavam nos estratos de 40-60 e 60-80 cm. Segundo os autores, a pressão baixa resultou em maior densidade de forragem, maior quantidade de material morto e baixa relação folha/caule, enquanto na pressão alta houve maior relação folha/caule, pouco material morto e predominância de folhas verdes. A porcentagem de folhas na pressão baixa foi de 56% e na alta, de 62%.

Segundo Blaser (1994), as interações dos conhecimentos de pressão de pastejo e resíduo, dentro de determinados níveis de disponibilidade de forragem, poderão garantir a redução nas perdas de forragem e o máximo aproveitamento da forragem disponível pelo animal. Com base nesta citação, passou-se a estudar os resíduos pós-pastejo de *P. purpureum* e *B. brizantha* em função de taxas de lotação em duas condições climáticas diferenciadas.

No resíduo pós-pastejo, nas condições do Experimento 1, assim como na disponibilidade de forragem, foram encontradas diferenças significativas para gramíneas e taxas de lotação ( $P < 0,01$ ). No entanto, o resíduo pós-pastejo só diferiu ( $P < 0,01$ ) nas duas gramíneas para as frações folhas (MSF) e caules verdes (MSC). A interação taxa de lotação e gramínea também não foi significativa (Tabela 3 A).

No Experimento 2 também se avaliou o resíduo pós-pastejo e foram observadas diferenças significativas para gramíneas ( $P < 0,05$ ) e taxa de lotação ( $P < 0,01$ ). A interação taxa de lotação e gramíneas apenas foi significativa para as frações MSV e MSC ( $P < 0,05$ ) (Tabela 4A).

Os resíduos pós-pastejo nas duas gramíneas, no Experimento 1 (Tabela 4), diferiram apenas na quantidade da fração folha (MSF) e caule (MSC), sendo *B. brizantha* a que apresentou o maior resíduo de folhas, cerca de 612,7 kg/ha de folha verde, quantidade superior a de *P. purpureum*, ocorrendo o contrário para MSC. Já no Experimento 2, o capim-elefante ‘Cameroon’ apresentou maior resíduo pós-pastejo para todas as frações, exceto para a fração MSF (Tabela 5).

TABELA 4 - Resíduos pós-pastejo de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 1)

Gramíneas	Resíduo pós-pastejo (kg/ha)			
	MST	MSV	MSF	MSC
<i>P. purpureum</i>	2443,9a	1670,1a	334,0b	1336,1a
<i>B. brizantha</i>	2373,4a	1589,6a	612,7a	976,9b

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F ao nível de 5%.

TABELA 5 - Resíduo pós-pastejo de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 2)

Gramíneas	Resíduo pós-pastejo (kg/ha)			
	MST	MSV	MSF	MSC
<i>P. purpureum.</i>	2395,8a	1696,7a	407,2b	1289,5a
<i>B. brizantha</i>	1641,1b	1023,1b	518,8a	504,3b

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F ao nível 5%

No Experimento 1, assim como para disponibilidade de forragem (Tabela 2), as maiores quantidades de resíduos também ocorreram nas menores taxas de lotação, uma vez que nessas taxas as desfolhas não foram intensas, restando uma boa quantidade de forragem sem ser consumida pelos animais (Tabela 6 e Figura 6).

Comparando a disponibilidade média de forragem (Tabela 2) com o resíduo médio pós-pastejo (Tabela 6), nas condições do Experimento 1, constatou-se que com o pastejo houve uma redução da ordem de 29; 40; 65 e 14% para os componentes MST, MSV, MSF, MSC, respectivamente, ficando notório que essa redução foi maior nas folhas verdes.

TABELA 6- Resíduos pós-pastejo de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) das gramíneas em função de taxa de lotação (Exp. 1)

Taxa de lotação		Resíduo pós-pastejo (kg/ha)			
Nov/ha	UA/ha*	MST	MSV	MSF	MSC
3	2,64	2929,6a	2057,4a	706,2a	1351,2a
4	3,49	2615,7ab	1703,4b	525,9b	1177,5a
5	4,34	2325,2b	1561,0b	392,2bc	1168,8a
6	5,09	1764,3c	1197,5c	277,5c	920,0b
Média		2408,7	1629,8	475,4	1154,4
DMS		443,7	284,5	172,2	208,6

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível 5%

$$Y_{MSV} = 2310,31 - 272,18 X \quad ** \quad R^2 = 0,97$$

$$Y_{MSF} = 830,39 - 141,98 X \quad ** \quad R^2 = 0,98$$

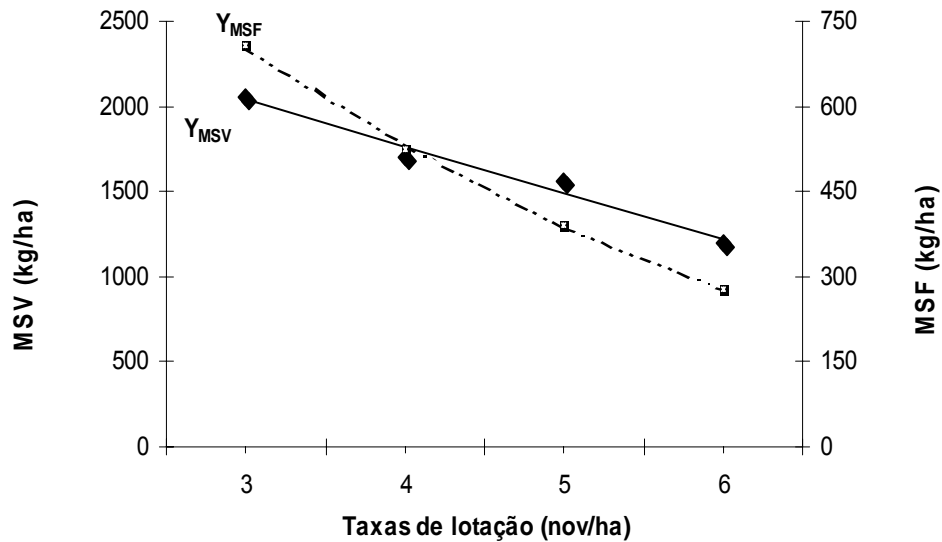


FIGURA 6 - Resíduo pós-pastejo de matéria seca verde (MSV) e de folhas (MSF) das gramíneas em função de taxas de lotação (Exp.1)

Já no Experimento 2, como foi discutido nas condições do experimento 1, em termos de média geral da forragem disponível (Tabela 3) para a média da forragem residual (Tabelas 7 e 8), o pastejo promoveu reduções de 20; 29 e 67 das frações MST, MSV e MSF, enquanto para MSC houve um aumento em torno de 3%. Essas reduções, exceto para folhas verdes, foram inferiores às obtidas no Experimento 1, logicamente influenciadas pelas condições climáticas.

TABELA 7 - Resíduo pós-pastejo de matéria seca total (MST) e matéria seca de folhas (MSF) das gramíneas em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Taxa de lotação		Resíduo pós-pastejo (kg/há)	
An/ha	UA/ha*	MST	MSF
2	1,64	2602,9a	829,5a
3	2,38	2289,1ab	573,3b
4	3,26	1851,9b	317,9c
5	3,89	1329,9c	131,3d
Média		2018,4	413,0
DMS		454,7	165,8

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível 5%

TABELA 8 - Resíduo pós-pastejo de matéria seca verde (MSV) e matéria seca de caules (MSC) em função de taxa de lotação em *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp 2)

Taxa de lotação		Resíduo pós-pastejo (kg/ha)			
An/ha	UA/ha*	<i>P. purpureum</i>		<i>B. brizantha</i>	
		MSV	MSC	MSV	MSC
2	1,64	2445,4aA	1568,9aA	1310,5aB	527,1aB
3	2,38	1955,8abA	1467,3aA	1242,0aA	583,9aB
4	3,26	1473,3bcA	1242,8abA	971,2abB	565,8aB
5	3,89	913,3cA	878,9bA	568,8bB	340,7aB
Média		1696,7	1289,5	1023,10	504,3
DMS		748,9	401,4	452,0	262,8

UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

As condições menos favoráveis de temperatura, precipitação e luminosidade comprometeram a disponibilidade de forragem. Por esse motivo, as taxas de lotação foram reduzidas, o que, provavelmente, tenha favorecido uma maior sobra de material vegetativo, ou seja, uma maior quantidade de resíduo pós-pastejo. Possivelmente, o fato de se ter mantido um nível mais alto de resíduo nessas condições tenha evitado danos mais drásticos às plantas, evitando o comprometimento com os pastejos sucessivos.

As folhas remanescentes no resíduo participam e/ou garantem a rebrota vigorosa da planta pastejada, interferindo na quantidade de MS acumulada e, conseqüentemente, no aproveitamento da forragem produzida através de redução nos níveis de perdas pelo pastejo. Além desses aspectos, a quantidade de folhas remanescentes na planta pastejada indica o nível de pressão de pastejo e a supressão da seletividade do pastejo exercida pelo animal que prefere as folhas em relação aos caules. Assim, se há poucas folhas remanescentes, pode-se inferir que a pressão de pastejo foi alta e que, conseqüentemente, a seletividade foi mínima (Hillesheim,1987).

Hillesheim (1987), trabalhando com capim-elefante sob pastejo, sugere que para reduzir as perdas de forragem deve-se promover a máxima produção de matéria seca verde disponível (MSVD), com alta proporção de folhas, reduzindo a altura da planta, sendo esta a forma mais eficiente para se promover o máximo crescimento da planta e induzir o perfilhamento lateral.

No Experimento 1, com o aumento da taxa de lotação houve uma redução de 26 % na MSF (Tabela 2), elevando-se após o pastejo para 60% (Tabela 6), resultados esses superiores aos obtidos para as demais frações estudadas. Para taxas de lotação, ao se comparar a disponibilidade de forragem a ser oferecida aos animais com o resíduo pós-pastejo, observa-se que o pastejo propiciou uma redução da ordem 37; 38; 43 e 43% na fração MSV e de 54; 63;

75 e 75% na fração MSF para as taxas de lotação de 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, respectivamente.

Esses resultados estão de acordo com os relatados por Nabinger (1996), segundo o qual com aumentos da carga animal diminui a oferta de forragem por animal, com redução do resíduo (1.000 – 1.200 kg/ha de MS), determinando menores ganhos de peso médio diário (GMD) e acarretando sensíveis reduções nos ganhos por área.

No Experimento 2, as taxas de lotação mais baixas também foram as que propiciaram maior resíduo pós-pastejo (Tabelas 7 e 8, Figura 7). Comparando-se a disponibilidade de forragem (Tabela 3) a ser oferecida aos animais com o resíduo pós-pastejo, observa-se que o pastejo propiciou uma redução da ordem de 23; 23; 36 e 40% na fração de MSV, respectivamente, nas taxas de lotação 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha (Tabela 8). Já na fração MSF, a redução foi da ordem de 35; 50; 70 e 81%, respectivamente, para as lotações 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha (Tabela 7). Desdobrando a interação taxa de lotação e gramínea dos componentes MSV e MSC (Tabela 8), observa-se que com o aumento da taxa de lotação há um decréscimo na quantidade de resíduo nas duas frações estudadas, sendo este decréscimo mais acentuado para a fração MSV, sobretudo pela presença da fração folha verde que participa desse material, sendo este resíduo maior em *P. purpureum* que em *B. brizantha* (Figura 7).

Em um experimento conduzido por Veiga et al. (1985) com o capim-elfante anão sob pastejo rotacionado, em cinco períodos de descanso (14, 28, 42, 56 e 70 dias) e cinco pressões de pastejo (500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500 kg/ha de MS de folha residual), observou-se que a disponibilidade tanto de folha como de forragem total antes de cada pastejo foi favorecida por aumentos no período de descanso e na quantidade de folha residual deixada após cada pastejo (que correspondem à diminuição na pressão de pastejo ou aumento na altura do resíduo). Considerando apenas o aspecto quantitativo, os autores recomendaram,

para o capim-elefante anão, períodos de descanso longos (42 e 56 dias) e pressões de pastejo baixas (2.000 a 2.500 kg/ha de folha residual).

$$Y_{MSVPp} = 3132,36 - 557,58 X \quad ** \quad R^2 = 0,99$$

$$Y_{MSVBb} = 1647,04 - 249,57 X \quad ** \quad R^2 = 0,91$$

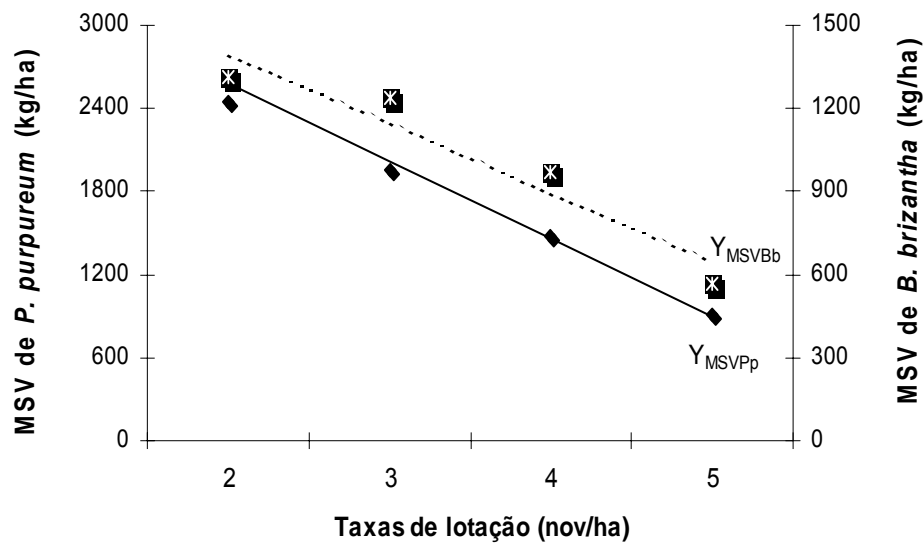


FIGURA 7 - Resíduo pós-pastejo de matéria seca verde (MSV) de *P. purpureum* e *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp.2)

Zimmer (1999) estudou os efeitos de dois resíduos pós-pastejo (3.600 e 5.500 kg/ha de MS) e duas doses de nitrogênio (N zero e N 150), em duas cultivares de *P. maximum* Jacq. (Aruana e Vencedor), quanto à disponibilidade e ao consumo aparente de MS de lâminas foliares, de caules e material morto, em três estratos da vegetação (0-25 cm, 25-50 cm e > 50 cm). O autor observou que apesar de maiores quantidades disponíveis das frações em estudo, obtidas em consequência do resíduo pós-pastejo alto (5.500 kg/ha de MS) ao longo das



estações, esse fato não resultou em maiores quantidades de forragem aparentemente consumida, quando comparado ao resíduo mais baixo (3.600 kg/ha de MS). O autor recomenda o cultivo do capim-vencedor adubado no verão com 150 kg/ha/ano de N e manejado de forma a manter um resíduo pós-pastejo de 3.600 kg/ha de MS. Nas mesmas condições, quando se objetiva forragem de melhor qualidade, seria recomendável o cultivo de capim-aruaana.

Em *P. purpureum*, Balsalobre (1996) afirma que o manejo não deve ser baseado somente na pressão de pastejo, mas também na relação entre pressão de pastejo e/ou quantidade de resíduo pós-pastejo. Segundo o autor, a boa qualidade do resíduo do primeiro pastejo permitiria um rebaixamento maior da sua altura, sem que esse procedimento prejudicasse o desempenho do animal.

No Experimento 1, para os teores de PB apenas se observou significância ( $P < 0,05$ ) para gramíneas, na fração MSV e MSF (Tabela 5 A). A concentração de PB do capim-elefante 'Cameroon' foi superior ao capim-braquiarião nas frações MSV e MSF (Tabela 9). E os teores de PB não diferiram nas diferentes taxas de lotação, ficando entre 8,0 - 8,8% e 10,7 - 10,9%, respectivamente, na MSV e MSF, nas taxas de lotação de 3 a 6 novilhos/ha (Tabela 10). Já em condições de menores temperaturas e precipitações (Experimento 2) não foram determinadas diferenças significativas para teores de PB, exceto para MSV e MSC ( $P < 0,05$ ) (Tabela 6A). O capim-braquiarião superou o capim-elefante 'Cameroon' em PB apenas na fração MSV. Isso pode ter ocorrido porque o capim-elefante, nestas condições, apresentou uma maior percentagem de caules verdes e, como já conhecido, os caules têm menor qualidade do que as folhas (Tabela 11). No Experimento 2, com relação às taxas de lotação, apenas foram detectadas diferenças significativas para os teores de PB na MSV, e a lotação de 5 novilhos/ha foi a que proporcionou a maior concentração de PB, ou seja, 12,3% (Tabela 12). Os teores de PB na fração MSF

não diferiram nas diferentes taxas de lotação, ficando entre 12,4 a 14,8% (Tabela 13).

TABELA 9 - Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 1)

Gramíneas	Teores de PB (%)			
	MST	MSV	MSF	MSC
<i>P. purpureum</i>	7,3a	8,6a	11,3a	5,4a
<i>B. brizantha</i>	7,1a	7,9b	10,3b	5,4a

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F ao nível de 5%

TABELA 10 - Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) das gramíneas em função de taxa de lotação (Exp. 1)

Taxa de lotação		Teores de PB (%)			
Nov/ha	UA/ha*	MST	MSV	MSF	MSC
3	2,64	6,7a	8,0a	10,7a	5,2a
4	3,49	7,2a	8,0a	10,8a	5,4a
5	4,34	7,4a	8,3a	10,9a	5,3a
6	5,09	7,7a	8,8a	10,7a	5,8a
Média		7,2	8,3	10,8	5,4
DMS		0,9	0,6	1,8	0,9

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

TABELA 11 - Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca total, matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 2)

Gramíneas	Teores de PB (%)			
	MST	MSV	MSF	MSC
<i>P. purpureum</i>	9,8a	10,6b	13,9a	7,2a
<i>B. brizantha</i>	9,3a	11,8a	13,8a	5,9a

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F ao nível 5%

TABELA 12 - Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) das gramíneas em função de taxa de lotação (Exp. 2)

Taxa de lotação		Teores de PB (%)			
Nov/ha	UA/ha*	MST	MSV	MSF	MSC
2	1,64	9,0a	10,0b	12,4a	5,7a
3	2,38	9,3a	11,1ab	13,5a	6,9a
4	3,26	10,2a	11,3ab	14,8a	6,9a
5	3,89	9,6a	12,3a	14,8a	6,8a
Média		9,5	8,4	13,9	6,7
DMS		2,3	1,9	3,6	2,2

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

Minson (1992) afirma que as folhas da forrageira constituem a fração mais rica em PB e menos fibrosa, portanto mais digestível. Logo, segundo Zimmer et al. (1988), para que haja um melhor desempenho animal, a pastagem deve ser manejada de forma a produzir maior quantidade de forragem, e esta deverá ser constituída principalmente de folhas.

No Experimento 1, os teores de PB nos resíduos pós-pastejo das frações estudadas diferiram nas gramíneas ( $P < 0,05$ ), com exceção do componente folha (MSF). Com relação à taxa de lotação apenas observaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no material verde (MSV), conforme verificado na Tabela 7A. Nas folhas, os teores de PB nos resíduos do capim-braquiarião foram superiores aos resíduos do capim-elefante 'Cameroon'. Os teores médios de PB na MSF foram de 8,9%, similares, nas duas gramíneas (Tabela 13). Os teores de PB também não foram influenciados pelas taxas de lotação exceto em MSV, situando-se entre 5,7 a 6,5 % e 8,6 a 9,4% nas frações MSV e MSF, respectivamente (Tabela 14).

TABELA 13 - Teores de PB na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) dos resíduos pós-pastejo de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 1)

Gramíneas	Teores de PB (%)			
	MST	MSV	MSF	MSC
<i>P. purpureum</i>	4,9b	5,7b	8,9a	4,4b
<i>B. brizantha</i>	5,4a	6,6a	8,9a	4,7a

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F ao nível de 5%

TABELA 14 - Teores de PB na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) dos resíduos pós-pastejo das gramíneas em função de taxas de lotação (Exp. 1)

Taxa de lotação		Teores de PB (%)			
Nov/ha	UA/ha*	MST	MSV	MSF	MSC
3	2,64	5,3a	6,5a	9,4a	4,5a
4	3,49	5,1a	6,3ab	9,1a	4,5a
5	4,34	5,2a	5,9ab	8,8a	4,8a
6	5,09	4,9a	5,7b	8,6a	4,4a
Média		5,2	6,1	8,9	4,5
DMS		0,8	0,7	1,0	0,6

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

No Experimento 2, os teores de PB no resíduo pós-pastejo apenas diferiram para taxa de lotação na fração MSF ( $P < 0,05$ ); já nas gramíneas, diferiram em todas as frações ( $P < 0,05$ ), com exceção da fração MSC. A interação taxa de lotação e gramíneas apenas foi significativa na fração MSF ( $P < 0,05$ ) (Tabela 8A). A *B. brizantha* foi superior à gramínea *P. purpureum* em todas as frações, exceto na fração MSC (Tabela 15). Na fração MSV, os teores de PB situaram-se entre 7,2 e 8,3 % para as taxas de lotação estudadas, porém as diferenças não foram significativas (Tabela 16). Desdobrando-se a interação taxa de lotação e gramínea, a lotação de 4 novilhos/ha foi a que apresentou o maior teor de PB (14,3%) na MSF de *P. purpureum*, ao passo que em *B. brizantha* foi a de 5 novilhos/ha (13,3%) (Tabela 17).

TABELA 15 - Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC) dos resíduos pós-pastejo de *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 2)

Gramíneas	Teor de proteína bruta no resíduo pós-pastejo (%)			
	MST	MSV	MSF	MSC
<i>P. purpureum</i>	5,9b	6,8b	10,8b	5,1a
<i>B. brizantha</i>	7,5a	8,6a	12,3a	5,6a

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de F ao nível de 5%.

TABELA 16 - Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV) e matéria seca de caules (MSC) dos resíduos pós-pastejo das gramíneas em função dep taxa de lotação (Exp. 2)

Taxa de lotação		Teores de PB (%)		
An/ha	UA/ha*	MST	MSV	MSC
2	1,64	6,9a	7,5a	5,1a
3	2,38	6,9a	8,3a	5,7a
4	3,26	6,9a	7,8a	5,6a
5	3,89	6,1a	7,2a	4,8a
Média		6,7	7,7	5,3
DMS		2,5	2,9	1,7

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

TABELA 17 - Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca de folhas (MSF) dos resíduos pós-pastejo de *P. purpureum* e *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp 2)

Taxa de lotação		Teor de PB (%)	
Nov/ha	UA/ha*	<i>P. purpureum</i>	<i>B. brizantha</i>
2	1,64	9,7abA	11,0bA
3	2,38	11,1abA	12,6abA
4	3,26	14,3aA	12,2abA
5	3,89	7,9bA	13,3aA
Média		10,8	12,3
DMS		4,8	2,07

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

Tanto na forragem disponível quanto no resíduo pós-pastejo, os teores de PB obtidos nas condições de menores precipitação e temperatura, características do Experimento 2, mostraram-se superiores aos obtidos no Experimento 1, quando as condições foram mais favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Uma das possíveis justificativas desses resultados seria a de que no Experimento 2, tanto na forragem em oferta como no resíduo, a porcentagem de folhas no material verde (MSV) foi maior. Com relação à forragem disponível, as porcentagens de folhas verdes na MSV do Experimento 1 foram 47; 51; 51 e 53%, respectivamente, para as lotações 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha; já no Experimento 2, foram 52; 56; 56 e 56%, respectivamente para as lotações 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha. O mesmo comportamento foi observado no resíduo pós-pastejo, quando as porcentagens de folhas no material verde foram 34; 30; 22 e 23,% nas lotações 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha e 44; 36; 26 e 18% nas lotações 2, 3, 4 e 5

novilhos/ha, para os Experimentos 1 e 2, respectivamente. Logo, pelo exposto é possível observar que nas condições do Experimento 2, com o aumento da intensidade de desfolha provocada pelo aumento da taxa de lotação, a planta responde emitindo mais folhas, mesmo que menores e mais afiladas, como foi observado.

Segundo Schnyder et al. (1999), as folhas têm um importante papel na ecologia e economia de sistemas de pastagens, pois são elas que produzem os assimilados necessários para o crescimento e manutenção da planta, bem como alimento para os organismos heterotróficos que prosperam em ecossistema pastejado, incluindo os bovinos. Conseqüentemente, a habilidade das forrageiras em manter a produção foliar sob desfoliação periódica é essencial para a manutenção de uma pastagem sustentável e para a sobrevivência das plantas pastejadas.

A desfolha altera o equilíbrio entre o crescimento de raiz, caule, folhas e inflorescência, reduzindo grandemente a área foliar e, conseqüentemente, a taxa fotossintética; também diminui a distribuição de assimilados para a raiz e interfere na relação folha/caule, dependendo da idade ou estágio de maturação dos perfilhos. Os tecidos de perfilhos jovens que mais prevalecem em pastagens freqüentemente desfolhadas apresentam mais alta concentração de nutrientes do que os perfilhos mais velhos (Humphreys, 1991). Esse autor afirma que a concentração de nitrogênio na lâmina verde, ou seja, a mais recentemente emergida, é maior do que a do material vegetal mais velho, seja folhas ou parte de folhas que escaparam do pastejo. Deste modo, pastejos mais leves apresentam desvantagens em se tratando do valor nutritivo da forragem.

Teixeira (1998) observou que no pastejo simulado, os teores de PB na MS de *P. maximum* cv. Tobiata variaram com a origem do material e a fração da planta. Nas folhas da planta toda, nas folhas do resíduo, nos caules da planta toda e nos caules do resíduo, os teores médios de PB foram 13,0; 10,9; 6,0 e



6,7%, respectivamente. Nota-se que o teor de PB das folhas da planta toda foi superior ao das folhas do resíduo, confirmando os resultados obtidos no presente trabalho. Da mesma forma, Rosseto (2000), estudando a qualidade da forragem de pastagens de *P. purpureum* cv. Guaçu e *P. maximum* cv. Tanzânia 1, observou que na forragem consumida a digestibilidade e qualidade da fibra do capim-guaçu foi melhor do que do capim-tanzânia, entretanto os teores de PB foram superiores no capim-tanzânia, com 13,2% contra 12,6% no capim-guaçu.

No Experimento 1, as taxas de lotação diferiram entre si apenas para o GPAD ( $P < 0,05$ ). Não foi detectada significância para gramíneas, nem para a interação taxa de lotação e gramínea (Tabela 9A). Entretanto, desdobrou-se a interação, para avaliar o efeito das taxas de lotação nas duas forrageiras individualmente. Observou-se que com o aumento das taxas de lotação houve uma redução no GPAD, sendo a taxa de lotação de 3 novilhos/ha a que apresentou o maior ganho diário, ou seja, 0,603 kg/animal/dia para o capim-elefante 'Cameroon' e 0,630 kg/animal/dia para o capim-braquiário, seguida das taxas de lotação de 4 e 5 novilhos/ha. Em termos de GPHAD, a lotação de 5 novilhos/ha proporcionou rendimentos de 2,995 kg/ha/dia e 2,698 kg/ha/dia para o capim-elefante 'Cameroon' e capim-braquiário, respectivamente (Tabela 18 e Figura 8). Nesta lotação, as disponibilidades médias de MSV e de MSF das gramíneas foram, respectivamente, 2.714,3 e 1.386,8 kg/ha com um teor de PB de 8,3 e 10,9%, mantendo uma pressão de pastejo de 3,9 e 2,0 %, respectivamente (Tabelas 2 e 10).

TABELA 18 - Ganhos de peso médio diário por animal (GPAD - kg/an/ha) e por área(GPHAD - kg/ha/dia) em *P. purpureum* e *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

Taxa de lotação		<i>P. purpureum</i>		<i>B. brizantha</i>	
An/ha	UA/ha*	GPAD	GPHAD	GPAD	GPHAD
3	2,64	0,603 aA	1,940 aA	0,630 aA	2,020 aA
4	3,49	0,537 abA	2,290 aA	0,525 aA	2,243 aA
5	4,34	0,560 abA	2,995 aA	0,505 aA	2,698 aA
6	5,09	0,373bA	2,390 aA	0,437 aA	2,797 aA
Média		0,518	2,404	0,524	2,439
DMS		0,225	1,441	0,224	1,022

\* UA/ha – unidade animal média no período experimental.

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível 5%

$$Y_{\text{GPAD}} = 0,68 - 0,06 X \quad ** \quad R^2 = 0,87$$

$$Y_{\text{GPHAD}} = 1,82 + 0,24 X \quad * \quad R^2 = 0,68$$

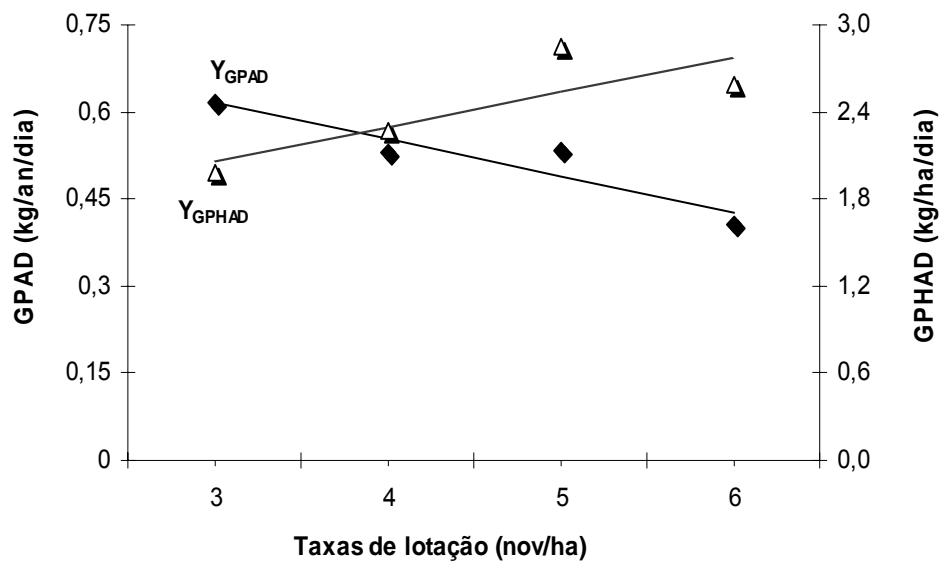


FIGURA 8 – Ganhos de peso médios diários por animal (GPAD) e por área (GPHAD) nas gramíneas em função de taxas de lotação (Exp.1)

No Experimento 2, os GPAD e GPHAD apresentados na Tabela 10A diferiram quanto às gramíneas ( $P < 0,05$ ) e às taxas de lotação ( $P < 0,05$ ) em estudo, sendo encontrada também significância para a interação taxa de lotação e gramíneas ( $P < 0,05$ ). O GPAD do capim-elefante ‘Cameroon’ não diferiu quanto às taxas de lotação, com média de 0,567 kg/animal/dia. Já em termos de GPHAD, as taxas de lotação de 4 e 5 novinhos/ha apresentaram os melhores resultados, com ganhos de 2,863 e 2,797 kg/ha/dia, a uma pressão de pastejo de

4,3 e 2,2% em relação à MSV, respectivamente. Em capim-braquiarião os resultados em GPAD decresceram com o aumento das taxas de lotação, sendo que a de 2 novilhos/ha foi a que apresentou o melhor GMD (0,660 kg/an/dia) a uma pressão de pastejo de 6,4% na MSV. Com relação aos GPHAD, a taxa de lotação de 4 novilhos/ha foi a que proporcionou maior rendimento, com 2,140 kg/ha/dia, a uma pressão de pastejo de 2,9 % da MSV (Tabela 19 e Figura 9).

Comparando-se as duas gramíneas, não se observaram diferenças quanto aos GPAD e GPHAD, exceto na lotação de 5 novilhos/ha, quando o *P. purpureum* se mostrou superior a *B. brizantha* (Tabela 19).

Os modelos de regressões das forrageiras apresentados nas Figuras 8 e 9 para GPHAD não acordaram com os modelos propostos por Mott (1973), principalmente nas condições do Experimento 1, provavelmente porque no presente estudo não se utilizaram taxas de lotação muito altas, não sendo atingido o ponto de inflexão da curva.

Os resultados do presente trabalho aproximaram-se dos de Almeida et al. (2000), que observaram os GMD de novilhos em pastagem de capim-elefante 'Mott' da ordem de 0,83, 1,01, 1,04 e 1,03 kg/novilho, em resposta a níveis de oferta de folhas verdes de 3,8; 7,5; 10,2 e 14,0%.

Incrementos lineares no GMD de novilhos de 0,5 para 1,2 kg e na produção de peso vivo por hectare de 259 para 572kg foram a resposta à variação de oferta de forragem de 4 para 10% do peso vivo de novilhos em pastagens de milheto (Moraes e Maraschin, 1988).

TABELA 19 - Ganhos de peso por animal (GPAD - kg/an/dia) e por área (GPHAD - kg/ha/dia) em *P. purpureum* e *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Taxa de lotação		<i>P. purpureum</i>		<i>B. brizantha</i>	
An/ha	UA/ha*	GPAD	GPHAD	GPAD	GPHAD
2	1,64	0,503aA	1,080bA	0,660aA	1,413aA
3	2,38	0,570aA	1,830abA	0,460abA	1,477aA
4	3,26	0,670aA	2,863aA	0,503abA	2,140aA
5	3,89	0,523aA	2,797aA	0,327bA	1,750aB
Média		0,567	2,142	0,487	1,695
DMS		0,374	1,168	0,265	0,936

\* UA/ha – unidade animal média no período experimental.

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível 5%

$$Y_{\text{GPAD}} = 0,63 - 0,04 X \quad * \quad R^2 = 0,46$$

$$Y_{\text{GPHAD}} = 0,14 + 1,19 X - 0,16 X^2 \quad ** \quad R^2 = 0,88$$

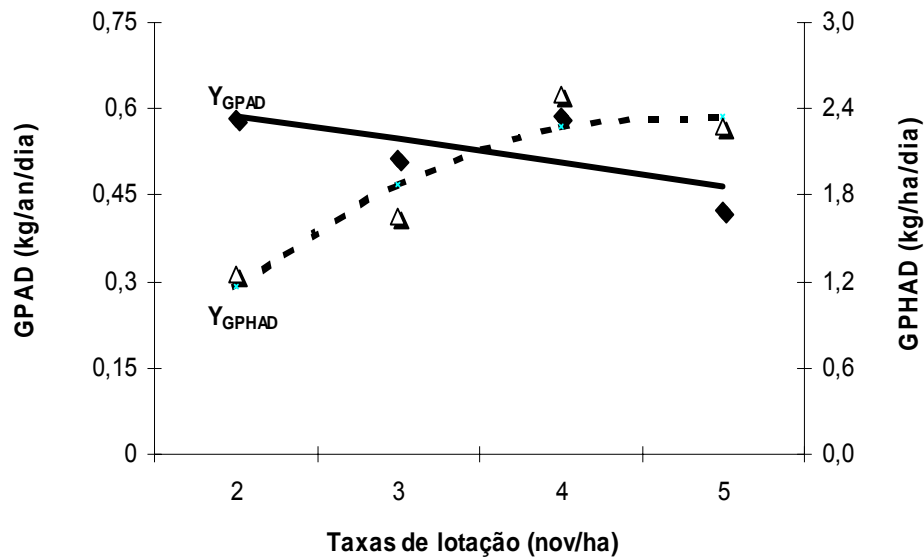


FIGURA 9 - Ganhos de peso médios diários por animal (GPAD) e por área (GPHAD) nas gramíneas em função de taxas de lotação (Exp.2)

À medida que a taxa de lotação aumenta, a produção por animal decresce, pois os animais começam a competir por alimento e têm menos oportunidade de selecionar a parte mais nutritiva da forragem. A partir de um determinado ponto, aumentos na taxa de lotação diminuem gradativamente o ganho em peso; os animais adicionados a mais nesta pastagem não compensam a menor produção individual e a produção por área diminui (Euclides et al., 1989). Segundo os autores, existe uma grande variação na disponibilidade de forragem

por hectare. A melhor maneira de definir a utilização da pastagem é a pressão de pastejo (kg de MS disponível/100 kg de peso vivo animal/dia).

A disponibilidade e o valor nutritivo da forragem produzida em pastagens de *P. maximum* cv. Tanzânia 1, em trabalhos conduzidos por Tosi (1999) em Piracicaba-SP, permitiram taxas de lotação médias de 6,6 e 2,7 UA/ha nas “águas” e na “seca”, respectivamente, proporcionando lotação média de 4,8 UA/ha. Foram observadas durante, o período experimental, lotações que variaram de 1,5 a 9,5 UA/ha. Euclides (1995) observou lotações de 5,2 e 4,7 UA/ha em capim-mombaça e capim-tanzânia, respectivamente.

Nas condições do Experimento 1, o capim-elefante ‘Cameroon’ não apresentou correlação significativa entre MSV e MSF para GPAD e para GPHAD. Já o capim-braquiarião apresentou alta correlação positiva tanto para GPAD como para GPHAD. No Experimento 2, também não foi encontrada correlação significativa para o capim-elefante ‘Cameroon’. No entanto, o capim-braquiarião manteve-se a alta correlação positiva, obtida nas condições do primeiro experimento (Tabela 20). As altas correlações encontradas para o capim-braquiarião foram associadas à estrutura do relvado, por apresentar caules mais tenros, sendo facilmente consumido pelos animais; no capim-elefante ‘Cameroon,’ os caules eram maiores e lignificados, principalmente nas taxas de lotação mais baixas.

Euclides et al. (1993) observaram que em *B. decumbens* e *B. brizantha*, a disponibilidade de MSV correlacionou-se melhor com o ganho de peso diário do que a disponibilidade de MSF, pois essas espécies apresentam caules mais tenros e menos lignificados. Já em espécies que apresentam estreita relação folha/caule, altas porcentagens de caules e material morto, conseqüentemente materiais com menor digestibilidade, o ganho de peso provavelmente será comprometido e tem uma melhor correlação com MSF. Como exemplos citam-se as pastagens de capim-jaraguá, capim-setária e capim-elefante anão ‘Mott,’ que são mais

dependente das relações folha/caule, tendo em vista a maior proporção de esclerênquima e vasos lenhosos lignificados nos caule do que nas folhas dessas gramíneas (Queiroz et al., 2000). As diferenças anatômicas das folhas podem determinar diferenças na cinética da digestão ruminal (Euclides et al., 2000), propiciando diferenças de consumo e desempenho animal.

TABELA 20 - Coeficientes de correlação simples entre disponibilidades de MSV e MSF para GPAD e GPHAD em *P. purpureum* e *B. brizantha* (Exp. 1 e 2)

<i>P. purpureum</i>	Coeficientes de correlação	
	Experimento 1	Experimento 2
MSV x GPAD	0,91 ns	-0,07 ns
MSV x GPHAD	-0,39 ns	-0,81 ns
MSF x GPAD	0,94 ns	0,03 ns
MSF x GPHAD	-0,31 ns	-0,73 ns
<i>B. brizantha</i>		
MSV x GPAD	0,99**	0,99**
MSV x GPHAD	0,99**	0,98*
MSF x GPAD	0,99**	0,99**
MSF x GPHAD	0,99**	0,98*

Ns - não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidades pelo teste de T



## 6 CONCLUSÕES

O capim-elefante ‘Cameroon’ apresentou maior disponibilidade de forragem que o capim-braquiarião nos Experimentos 1 e 2.

No Experimento 1, o capim-elefante ‘Cameroon’ e o capim-braquiarião tiveram GPAD e GPHAD similares. Já no Experimento 2, os GPAD e GPHAD foram superiores no capim-elefante ‘Cameroon’, quando comparado com o capim-braquiarião.

As disponibilidades de forragem reduziram com o aumento das taxas de lotação nos dois experimentos, sendo essa redução mais acentuada nas condições do Experimento 2.

No Experimento 1, a taxa de lotação de 5 novilhos/ha (equivalente a 4,39 UA/ha) foi a que possibilitou o melhor rendimento animal, com ganhos médios de 0,560 kg/animal/dia e 2,995 kg/ha/dia no capim-elefante ‘Cameroon’ e com 0,505 kg/animal/dia e 2,698 kg/ha/dia no capim-braquiarião, nas pressões de pastejo médias de 3,9% e 2,0% da MSV e MSF, respectivamente.

No Experimento 2, a taxa de lotação de 4 novilhos (equivalente a 3,26 UA/ha) possibilitou melhor rendimento animal, com 0,670 kg/animal/dia e 2,863 kg/ha/dia no capim-elefante ‘Cameroon’, enquanto no capim-braquiarião os ganhos foram de 0,503 kg/animal/dia e 2,140 kg/ha/dia, nas pressões de pastejo médias de 3,6% e 2,0% da MSV e MSF, respectivamente.

As taxas de lotação não influenciaram no teor de PB das gramíneas e MSF foi o componente da forragem que apresentou maior teor.

Nas condições dos Experimentos 1 e 2, o capim-elefante 'Cameroon' não apresentou correlação entre MSV e MSF com o GPAD e o GPHAD.

O capim-braquiarião apresentou alta correlação positiva entre MSV e MSF com o GPAD e GPHAD, nos dois experimentos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. X.; MARASCHIN, G. E.; HARTHMANN, D. E. L. Oferta de forragem de capim elefante anão 'Mott' e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1288-1295, set./out. 2000.

BALSALOBRE, M. A. A. **Desempenho de vacas em lactação sob pastejo rotacionado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum)**. 1996. 139 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

BLASER, R. E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragem. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 279-335.

CORRÊA, L. A.; FREITAS, A. R.; BATISTA, L. A. R. Níveis de nitrogênio e frequência de corte em 12 gramíneas forrageiras tropicais. I – Produção de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu.. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 304-306.

CORSI, M.; BALSALOBRE, M. A.; SANTOS, P. M.; SILVA, S. C. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 249-266.

EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H.; VIEIRA, J. M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPOSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 271-313.

EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum maximum*. In: SIMPOSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 97-122.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M. P. Evaluation of *Brachiaria decumbens* cultivars under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993 p. 1997-1998.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALÉRIO, J. R. Cultivar massai (*Panicum maximum*) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produção. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise estatística para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA/DEX, 1998.

GOMIDE, J. A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 253-272.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ/SBZ, 2001. p. 808-825.

HILLESHEIM, A. **Fatores que afetam o consumo e perdas de capim elefante sob pastejo**. 1987. 94 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

HUMPHREYS, L. R. Effects of defoliation on the growth of tropical pastures. In: HUMPHREYS, L. R. (Ed.). **Tropical pasture utilization**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. cap. 4, p. 46-65.

MATCHES, A. G. Plant response to grazing: a review. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 5, n. 1, p. 1-7, Jan./Mar. 1992.

MINSON, D. J. Composición química y valor nutritivo de las gramíneas tropicales. In SKERMAN, P. J.; RIVEROS, F. (Ed.). **Gramíneas tropicales**. Roma: FAO, 1992. p. 181-199. (Colección FAO. Producción Vegetal, 23).

MORAES, A. ; MARASCHIN, G. E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. Comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 197-205, fev. 1988.

MOTT, G. O. Evaluating forage production. In: HEATHE M. E.; METCALFE, D. S.; BARNES, R. F. (Ed.). **Forages**. Ames: Iowa State University Press Ames, 1973. p. 126-135.

MOTT, G. O . Measuring forage quantity and quality in grazing trials. In: **Proceedings South Pastage Forest Crop. Improve Conference 37**, 1980. Nashville: USDA. 1980. p. 3-9.

NABINGER, C. Princípios da Exploração Intensiva de Pastagens. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 15-95.

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

ROSSETO, F. A. A. **Desempenho agrônômico de pastagens de capim elefante cv. Guaçu (*Pennisetum purpureum* Schum) e capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em sistemas de produção de leite**. 2000. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SAS institute. **Users guide**: Statistics. 1989-1996. Version 6. 11 System for Windows Edition. Cary NC, 1996.

SCHNYDER, H.; SCHÄUFELE, R.; VISSER, R.; NELSON, J. C. An integrated view of C e N uses in leaf growth zones of defoliated grasses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p. 109-133.

SILVA, D. S.; GOMIDE, J. A.; FONTES, C. A. A. Pressão de pastejo em pastagem de capim elefante ‘anão’. 1. – Estrutura e disponibilidade de pasto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 249-257, maio/abr. 1994.

SILVA, S. C.; FARIA, V. P.; CORSI, M. Sistema intensivo de produção de leite em pastagem de capim elefante do Departamento de Zootecnia da ESALQ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 97-122.

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

TEIXEIRA, E. I. **Avaliação de características morfológicas e nutricionais do capim Tobiata (*Panicum maximum* cv. Tobiata) sob sistema de pastejo rotacionado.** 1998. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

TOSI, P. **Estabelecimento de parâmetros agronômicos para o manejo e eficiência de utilização de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1, sob pastejo rotacionado.** 1999. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

VEIGA, J. B.; MOTT, G. O.; RODRIGUES, L. R. A.; OCUMPAUGH, W. R. Capim-elefante anão sob pastejo. 1. Produção de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 8, p. 929-936, ago. 1985.

ZIMMER, A. H. **Efeito de níveis de nitrogênio e de resíduos pós-pastejo sobre a produção, a estrutura e a qualidade das cultivares Aruana e Vencedor de *Panicum maximum* Jacq.** 1999. 208 p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, 1988.

### **CAPÍTULO 3**

**DINÂMICA POPULACIONAL DE PERFILHOS E FLUXO DE TECIDOS  
DE *Pennisetum purpureum* cv. CAMEROON E *Brachiaria brizantha* cv.  
MARANDU, SOB CONDIÇÕES DE PASTEJO.**

## 1 RESUMO

REZENDE, Cláudia de Paula. **Dinâmica populacional de perfilhos e fluxo de tecidos de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sob condições de pastejo.**

A dinâmica populacional de perfilhos e o fluxo de tecidos foram estudados em pastagens de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes taxas de lotação, em pastejo rotacionado. Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul da Bahia, situada em ecossistema de Mata Atlântica caracterizado por solos de baixa fertilidade. A área experimental compreendia 52 piquetes de *P. purpureum* cv. Cameroon e 52 piquetes de *B. brizantha* cv. Marandu, com área de 720 m<sup>2</sup> cada, totalizando 74.880 m<sup>2</sup>. A calagem e a fertilização de estabelecimento foram efetuadas na base de 1000 kg/ha de calcário dolomítico e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e a adubação de manutenção foi de 160kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Cada gramínea foi submetida a 4 taxas de lotação, em sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 36 dias de descanso, resultando em um ciclo de pastejo de 39 dias. Os experimentos foram conduzidos nos períodos de maior e menor precipitações pluviais (Experimento 1 e 2). Estes diferiram quanto às taxas de lotação e número de ciclos de pastejo ocorridos. No primeiro experimento, as taxas foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, e no segundo experimento, as taxas estabelecidas foram 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha. Nas duas gramíneas em estudo, os pastejos mais severos propiciaram maiores números de perfilhos basais. Em *P. purpureum*, esses números variaram de 59,02 a 57,75 e 64,64 a 81,36 perfilhos/m<sup>2</sup>, para as taxas de lotação de 5 a 6 e 4 a 5 novilhos/ha, nos Experimentos 1 e 2, respectivamente. Na *B. brizantha*, os números de perfilhos basais foram maiores, ficando entre 434,75 a 547,08 e 447,56 a 467,42 perfilhos/m<sup>2</sup> para os Experimentos 1 e 2, respectivamente. Com relação aos perfilhos aéreos, o *P. purpureum* proporcionou 350,83 e 278,05 perfilhos/m<sup>2</sup>, para as taxas de lotação de 5 a 6 novilhos/ha, no Experimento 1. No segundo experimento, a taxa de lotação de 4 novilhos/ha proporcionou 470,20 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>. Com o aumento das taxas de lotação, o alongamento diário de caule tendeu a diminuir. As taxas de aparecimento (TApF) e de alongamento de folhas (TAIF) não diferiram quanto às taxas de lotação, tampouco diferiram nos dois experimentos, ficando as TApF em 0,10 e 0,13 folhas/dia e a TAIF entre 0,82 e 1,36 cm/folha/dia. Os números médios de folhas vivas/perfilho foram de 8,04 e 9,51 para os Experimentos 1 e 2, respectivamente. Esses números variaram em função das taxas de lotação; as taxas mais leves (2 e 3 novilhos/ha) proporcionaram um maior número de folhas vivas e as lotações mais altas proporcionaram resultados opostos.



## 2 ABSTRACT

REZENDE, Cláudia de Paula. **Population dynamics of tillers and tissue turnover of *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu under grazing conditions.**

The population dynamics of tillers and the tissues turnover were investigated in pastures of *P. purpureum* cv. Cameroon and *B. brizantha* cv. Marandu submitted to different stocking rates in rotated grazing. The experiments were conducted in the Experiment Station of Animal Science of the Extreme South of Bahia situated in a Mata Atlantica ecosystem characterized by soils of low fertility. The experimental area comprehended 52 paddocks of *P. purpureum* cv. Cameroon and 52 paddocks of *B. brizantha* cv. Marandu with an area of 720 m<sup>2</sup> each, amounting to 74,880 m<sup>2</sup>. Both liming and establishment fertilization were performed at the basis of 1,000 kg/ha of dolomitic limestone and 80 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and maintenance fertilization was of 160 kg/ha of N, 60 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 120 kg/ha of K<sub>2</sub>O. Each grass was submitted to 4 stocking rates in rotated grazing system with three days' occupation and 36 days' rest, resulting into a grazing cycle of 39 days. The experiments were conducted over the periods of highest and poorest rainfall (Experiments 1 and 2). These differed as to stocking rates and number of grazing cycles occurred. In the first experiment, the rates were 3, 4, 5 and 6 steers/ha and in the second experiment, the rates established were 2, 3, 4 and 5 steers /ha. In the two grasses under study, the most severe grazing afforded greatest number of basal tillers. In *P. purpureum*, those numbers ranged from 59.02 to 57.75 and 64.64 to 81.36 tillers/m<sup>2</sup> for the stocking rates of 5 to 6 and 4 to 5 steers/ha in Experiments 1 and 2, respectively. In *B. brizantha* the numbers of basal tillers were greatest, lying between 434.75 to 547.08 and 447.56 to 467.42 tillers/m<sup>2</sup> for Experiments 1 and 2, respectively. As regards aerial tillers, *P. purpureum* afforded 350.83 and 278.05 tillers/m<sup>2</sup> for the stocking rates of 5 to 6 steers/ha in Experiment 1, respectively. In the second experiment, the stocking rate of 4 steers/ha afforded 470.20 aerial tillers/m<sup>2</sup>. With increasing stocking rates, the daily stem lengthening tended to decrease. The rates of leaf appearance (TApF) and lengthening (TAIF) did not differ as to stocking rates neither differed in the two experiments, the TapF staying at 0.10 and 0.13 live leaves/day and TAIF between 0.82 and 1.36 cm/leaf/day. The average numbers of live leaves /tiller were of 8.04 and 9.51 for Experiments 1 and 2, respectively Those number ranged as related with stocking rates in which the lightest rates (2 and 3 steers/ha) afforded a greater number of live leaves and the highest stockings enabled opposite results.

### 3 INTRODUÇÃO

O efeito do pastejo ou corte nas forrageiras varia com sua morfologia, altura, forma de propagação e tipo de rebrota. Deve-se procurar manejar as plantas forrageiras com o intuito de obter um equilíbrio entre o rendimento e a qualidade da forragem produzida na pastagem. Simultaneamente, os animais devem ser manejados para obtenção de produção ótima, por animal e por unidade de área (Blaser, 1994).

Com base no conhecimento da morfologia da planta forrageira e as suas interações com o meio ambiente, associado a um manejo apropriado, a pesquisa, através de inúmeros estudos, vem procurando garantir a sustentabilidade, perenidade, produção e qualidade das pastagens. Desta forma, obtém-se um maior rendimento animal por unidade de área, em menor tempo e por menor custo.

A morfogênese é o estudo da origem e do desenvolvimento dos diferentes órgãos de um organismo; sucessão de eventos determinantes da produção, expansão e forma do vegetal no espaço (Gomide, 1997c).

As folhas são os órgãos das plantas responsáveis praticamente por toda a fotossíntese, sendo importantes nesse processo e na respiração, além de constituírem a principal fonte de nutrientes para os herbívoros. Originam-se de primórdios foliares que se formam, crescem e desenvolvem alternadamente de cada lado do domo apical. Cada nova folha se desenvolve dentro do pseudo-colmo, que é um tubo formado pelas bainhas foliares das folhas adultas. Durante a vida de um perfilho, as folhas aparecem em intervalos regulares (filocronos) e atingem comprimentos finais crescentes, conforme seu nível de inserção no perfilho (Dale, 1982).

Segundo Gomide (1997c), quatro tipos de folhas podem ser observados durante o desenvolvimento do perfilho: folhas senescentes, folhas completamente expandidas, folhas emergentes e folhas em expansão, envolvidas pelo pseudo-colmo. O intervalo de tempo para o aparecimento de duas folhas sucessivas, expresso em dias ou graus-dia, é geneticamente determinado e condicionado pelos fatores do meio.

Em gramíneas, a produção, a expansão e grande parte da diferenciação (incluindo síntese de biomassa estrutural) de tecido foliar ocorrem na zona basal da folha que está envolvida pela bainha das folhas mais velhas. Durante o crescimento vegetativo, esta zona faz parte do resíduo deixado após a desfolha. Este fator é, provavelmente, um dos elementos-chave que explica a tolerância relativa ao desfolhamento de gramíneas e sua abundância em terras de pastagens. A utilização da pastagem consiste essencialmente na desfoliação da gramínea, isto é, na remoção de lâmina foliar. Conseqüentemente, a habilidade de manter a produção foliar em resposta à desfoliação periódica é essencial para produção de uma pastagem sustentável e para a sobrevivência das plantas pastejadas (Schnyder et. al., 1999)

Maiores taxas de aparecimento de folhas associadas a elevadas taxas de alongamento proporcionam condições para a formação rápida de área foliar durante a rebrota. Entretanto, baixas taxas de alongamento podem ser parcialmente ou totalmente compensadas por densidades elevadas de perfilhos e área final de folhas. A *Brachiaria brizantha* exibe taxa de alongação e área final de folhas respectivamente iguais a 2,7 e 7,0 vezes as de *Brachiaria humidicola*. Desse modo, a *B. humidicola*, para compensar essas diferenças, deve apresentar maior número de folhas por unidade de área, conseqüência do maior perfilhamento (Corsi et al., 1994).

Segundo Alexandrino et al (2000), uma das principais características das gramíneas forrageiras que garante a sua persistência após o corte ou pastejo é a

capacidade de regeneração de tecido foliar que se dá a partir da emissão de folhas dos meristemas remanescentes ou das gemas axilares por meio do perfilhamento. Assim, fica evidente a importância do processo de perfilhamento quando o meristema apical é eliminado.

Matthew et al. (1999) apresentaram três considerações separadas, porém inter-relacionadas, na definição da dinâmica de perfilhos de pastagens de gramíneas: a morfologia do perfilho, a otimização e a persistência da área foliar do dossel. A morfologia do perfilho está relacionada com a distribuição de fotoassimilados que levam a planta a perfilhar. Com relação à área foliar do dossel, em áreas continuamente pastejadas a altura, e também o tamanho médio do perfilho, são determinados pela taxa de lotação através da intensidade de desfolha. A área foliar do dossel a ser mantida está inversamente relacionada com a intensidade de desfolha, já que o pastejo representa uma perda de energia pela planta, semelhante a um nível de luz mais baixo. A otimização da área do dossel, resultante de desfolha mais severa, é obtida através da redução no tamanho médio do perfilho e do aumento na densidade de perfilhos.

Machado et al. (2000) observaram, em seus estudos, que o pastejo contribuiu para estabilizar o balanço entre as espécies azevém perene (*Lolium perenne*) e festuca (*Festuca arundinacea*) em associação, pela remoção de material foliar. Os aumentos da frequência e da intensidade de pastejo reduziram significativamente a altura das plantas, o tamanho do bocado e os fluxos totais de crescimento e senescência, o intervalo de desfolhação de um perfilho e a altura do perfilho estendido antes e após a desfolhação. A redução no número de bocados aumentou relativamente mais a senescência do que o crescimento, o que levou a um declínio na eficiência potencial de utilização da pastagem, especialmente em intervalos de crescimento longos.

Os conhecimentos morfológicos de plantas forrageiras, aliados aos fisiológicos, são considerados ferramentas essenciais a serem aplicadas no

manejo eficiente de uma pastagem. O índice de área foliar (IAF), perfilhamento, taxas de aparecimento e alongamento de folhas, relação folha/caule, entre outros, aliados aos fatores genéticos e às condições ambientais (temperatura, umidade, luz, água, nutrientes, etc), podem ser usados extensivamente no manejo da pastagem, auxiliando na determinação do melhor sistema de pastejo, períodos de descanso e de utilização das plantas forrageiras nas pastagens, pressões de pastejo e taxas de lotação a serem utilizadas, bem como auxiliando na escolha de espécies apropriadas para consórcio. O manejador de pastagem deve ter em mente que para atingir o maior rendimento forrageiro e, conseqüentemente, a maior produtividade animal por área, em menor tempo e por menor custo, torna-se necessário o conhecimento desses vários aspectos, de forma a mantê-los sob seu total controle.

O presente trabalho teve o objetivo de estudar o efeito de taxas de lotação na dinâmica de perfilhos e no fluxo de tecidos de *P. purpureum* Schum. cv. Cameroon e *B. brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu .

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho de pesquisa foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL), da CEPLAC, localizada em Itabela (16°39'S e 39°30'O), no Extremo Sul da Bahia. A área está sob o domínio do ecossistema de Mata Atlântica e o clima local é uma transição entre os tipos Af e Am, segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25°C, sem estação seca definida. O solo é um Ultisol (Typic Paleudult fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic), arenoso (>700 g de areia/kg) nos 20 cm superficiais, cujas características químicas médias por ocasião do estabelecimento da pastagem eram: pH em H<sub>2</sub>O = 5,5; Al = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca = 2,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P disponível = 2,0 mg/dm<sup>3</sup>; C = 9 g/kg; N = 0,8 g/kg e C/N = 11,25. Após cinco anos de utilização, as características químicas médias do solo foram alteradas, como pode ser constatado na Tabela 1.

TABELA 1 - Características químicas do solo da área experimental após cinco anos do estabelecimento da pastagem.

Profundidade (cm)	pH	cmol/dm <sup>3</sup>					mg/dm <sup>3</sup>
		Al	Ca	Mg	Ca + Mg	K	P
0 - 10	6,2	0,0	4,7	1,1	5,8	0,6	12,8
10 - 20	6,2	0,1	2,6	0,4	3,0	0,2	2,9

Os dados climáticos relativos ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica, localizada na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL) (Figura 1).

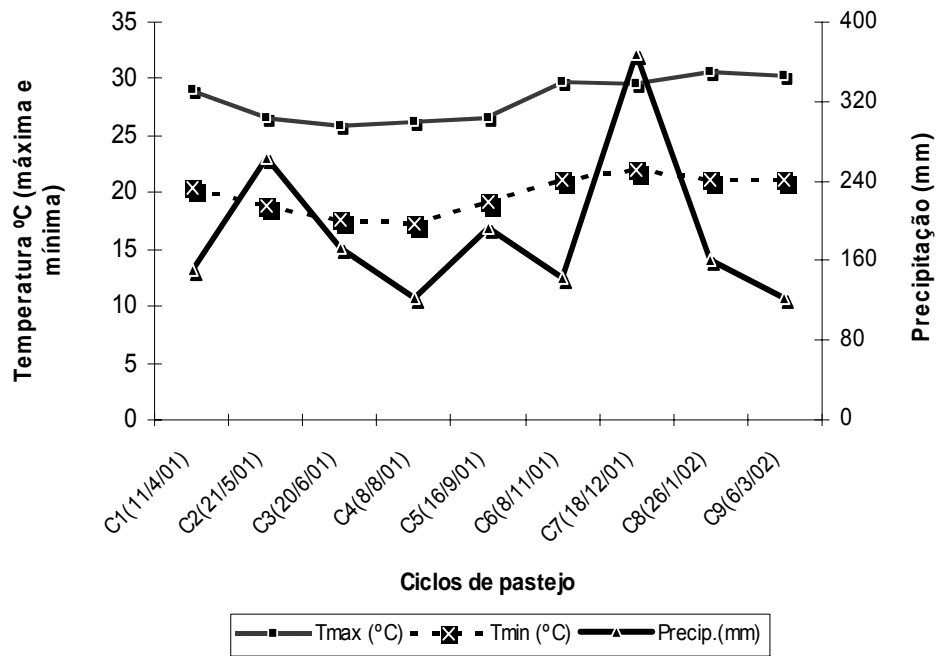


FIGURA 1 – Dados climáticos por ciclo de pastejo, no período experimental.

A área experimental foi implantada em dezembro de 1995, constando de 52 piquetes de *P. purpureum* cv. Cameroon e 52 piquetes de *B. brizantha* cv. Marandu, com área de 720 m<sup>2</sup> cada, totalizando 74.880 m<sup>2</sup>. Os piquetes receberam 1000 kg/ha de calcário dolomítico e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na implantação, em dezembro de 1995, e a adubação de manutenção nos 4 primeiros anos após o estabelecimento foi realizada na base de 160 kg/ha de N, 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 160

kg/ha de K<sub>2</sub>O parcelada em 4 aplicações. A partir do ano de 2000, a adubação de manutenção foi reduzida para as quantidades de 160 kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O, utilizando como fontes desses nutrientes os fertilizantes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Cada gramínea foi submetida a 4 diferentes taxas de lotação em sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 36 dias de descanso, resultando em um ciclo de pastejo de 39 dias. Foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro no período de maior precipitação (Experimento 1) e o segundo no período de menor precipitação (Experimento 2), os quais diferiram entre si quanto às taxas de lotação e ao número de ciclos de pastejo ocorridos. No Experimento 1, as taxas de lotação foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, e no Experimento 2, foram 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha.

O Experimento 1 iniciou em 11.04.2001, utilizando-se as taxas de lotação 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, sendo possível manter tais taxas apenas por 2 ciclos, pois com a diminuição das temperaturas (principalmente as noturnas), houve comprometimento no crescimento das forrageiras, o que levou ao início do Experimento 2 em 20.06.01, conseqüentemente reduzindo as taxas de lotação para 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha.

O estudo da dinâmica populacional de perfilhos foi diferenciado nas duas espécies estudadas. Em *P. purpureum* cv. Cameroon, o estudo foi efetuado em seis touceiras, em cada piquete aleatoriamente escolhido na área. As plantas foram identificadas utilizando-se anéis de fio colorido de telefone amarrados na base de cada perfilho jovem. A população de perfilhos basais e aéreos, identificada inicialmente com uma única cor, foi recontada no próximo pastejo, ou seja, no ciclo de pastejo posterior, sendo os perfilhos novos, sem identificação, marcados com uma nova cor (Tosi, 1999), de forma que as contagens possibilitaram medir os efeitos dos pastejos sucessivos em uma população de perfilhos previamente identificados. Essa identificação ocorreu no



7<sup>o</sup> dia após a saída dos animais dos piquetes. Já em *B. brizantha* cv. Marandu, na mesma ocasião foram escolhidos e demarcados três quadrados de 1 metro de lado, onde foram apenas contados todos os perfilhos basais ali existentes.

O fluxo de tecidos foi avaliado apenas em *P. purpurem* cv. Cameroon, através da identificação de outras quatro touceiras e anelamento de 10 perfilhos por touceira (TOSI, 1999). Os perfilhos foram marcados com fios coloridos de telefone. As medições foram feitas duas vezes por semana, quatro dias após a saída dos animais dos piquetes. Tomaram-se as medidas de comprimento dos caules (do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida) e o comprimento de cada lâmina foliar verde (da lígula até a ponta ou fim da parte verde, nas folhas completamente expandidas, e da lígula da folha anterior até a ponta, nas folhas emergentes). Com estas determinações, foi possível calcular :

-Taxa de alongamento dos caules (cm/perfilho/dia): calculada pela diferença entre os comprimentos final e inicial dos caules, dividida pelo número de dias envolvidos.

-Taxa de alongamento foliar (cm/folha/dia): calculada pela diferença entre os comprimentos final e inicial das folhas emergentes, dividida pelo número de dias envolvidos.

- Número de folhas vivas por perfilho: obtido pela contagem do número de folhas verdes (folhas completamente expandidas + folhas emergentes) no perfilho. As folhas foram consideradas mortas quando mais de 50 % da área estavam amarelecidas.

-Taxa de aparecimento de folha (folhas/dia): calculado pela diferença entre os números final e inicial de folhas vivas, dividido pelo número de dias envolvidos.

- Filocrono (dias/folha): calculado pelo número de dias do período de avaliação, dividido pela diferença entre os números final e inicial de folhas vivas (igual ao inverso da taxa de aparecimento de folhas).

### *Análises Estatísticas*

Nos dois experimentos, os tratamentos em estudo foram as quatro taxas de lotação em um delineamento experimental de blocos ao acaso com repetição no tempo (ciclos de pastejo), segundo o modelo estatístico:.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + C_j + e_{(ij)}$$

Sendo:

$Y_{ij}$  = Valor da observação da taxa de lotação  $i$  no ciclo de pastejo  $j$ ;

$\mu$  = Média geral (constante inerente a todas as observações);

$T_i$  = Efeito da taxa de lotação  $i$ , sendo  $i = 1, 2, 3, 4$ ;

$C_j$  = Efeito do ciclo de pastejo  $j$ , sendo  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ .

$e_{(ij)}$  = Erro experimental associado a  $Y_{ij}$  com distribuição normal, média 0 e variância  $\sigma^2$ .

Para atender às exigências desse modelo estatístico, admitiu-se que os efeitos dos fatores envolvidos no modelo foram aditivos, os tratamentos tiveram variâncias homogêneas e os erros eram independentes com distribuição normal.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de homogeneidade, sendo utilizado o procedimento ANOVA (para dados

balanceados) dos recursos do software estatístico SAS (Statistical Analysis System, 1996). As comparações de médias foram efetuadas utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Nas análises de regressão utilizou-se o software estatístico SISVAR (Ferreira, 1998).

Variáveis analisadas:

- Número de perfilhos basais e aéreos, por m<sup>2</sup>,
- Peso de perfilhos,
- Taxa de aparecimento de perfilhos,
- Taxa de mortalidade de perfilhos,
- Taxa de sobrevivência de perfilhos,
- Taxa de alongamento de caule,
- Taxa de aparecimento de folhas,
- Taxa de alongamento de folhas,
- Número de folhas vivas por perfilho.

Nas variáveis estudadas houve algumas variações quanto ao número de ciclos de pastejo (repetição no tempo) utilizados na obtenção dos dados experimentais, os quais estão apresentadas abaixo:

- Números de perfilhos basais e aéreos por m<sup>2</sup>: no Experimento 1 foram medidos por 4 ciclos de pastejo, e no Experimento 2 , por 5 ciclos de pastejo.
- Peso de perfilhos: no Experimento 1 foram medidos em 4 ciclos de pastejo, e no Experimento 2, em 3 ciclos.

- Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos: no Experimento 1, os dados foram medidos por 3 ciclos de pastejo, e no Experimento 2, por 4 ciclos.

- Taxas de alongamento de caule, aparecimento de folhas, alongamento de folhas, número de folhas vivas por perfilho e filocrono: no Experimento 1, os dados foram medidos em 6 ciclos de pastejo, e no Experimento 2, em 3 ciclos de pastejo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Densidade e dinâmica populacional de perfilhos

As avaliações de densidade e dinâmica populacional de perfilhos foram efetuadas em dois experimentos, em função da maior e menor precipitação (Experimentos 1 e 2), e as análises de variância estão apresentadas nas Tabelas de 1B a 8B (em anexo). Observa-se, em capim-elefante 'Cameroon' (Tabela 1B), que não houve diferenças significativas entre as taxas de lotação para os números de perfilhos basais; entretanto, o mesmo não ocorreu para os números de perfilhos aéreos ( $P < 0,05$ ). A taxa de lotação de 5 novilhos/ha propiciou maior número de perfilhos aéreos, seguida da taxa de lotação de 6 novilhos/ha, com 350,83 e 278,05 perfilhos/m<sup>2</sup>, respectivamente (Tabela 2).

No segundo experimento, em que as condições climáticas foram menos favoráveis ao desenvolvimento das gramíneas em função de menores valores de luminosidade e temperaturas, principalmente as noturnas, observaram-se diferenças significativas no perfilhamento basal e aéreo ( $P < 0,05$ ) para as diferentes taxas de lotação estudadas (Tabela 2B). As taxas de lotação mais pesadas, ou seja, as com pastejo mais severo, proporcionaram um maior número de perfilhos basais, variando de 64,64 a 81,36 perfilhos/m<sup>2</sup> para as taxas de 4 e 5 novilhos/ha, respectivamente. O perfilhamento aéreo foi afetado pelas taxas de lotação e a carga animal de 4 novilhos/ha proporcionou 470,20 perfilhos/m<sup>2</sup>, sendo esta a lotação animal que possibilitou os melhores resultados para a categoria de perfilhos aéreos (Tabela 3).

TABELA 2 - Número de perfilhos basais e aéreos de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp.1)

Taxa de lotação		Número de perfilhos (nº/m <sup>2</sup> )	
Nov/ha	UA/ha*	Perfilhos basais	Perfilhos aéreos
3	2,64	40,22a	174,38b
4	3,49	58,78a	194,68b
5	4,34	59,02a	350,83a
6	5,09	57,75a	278,05ab
Média		53,94	248,98
DMS		25,29	143,21

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

TABELA 3 - Número de perfilhos basais e aéreos de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp.2)

Taxas de lotação		Número de perfilhos (nº/m <sup>2</sup> )	
Nov/ha	UA/ha*	Perfilhos basais	Perfilhos aéreos
2	1,64	41,72b	153,56b
3	2,38	43,25b	200,32b
4	3,26	64,64ab	470,20a
5	3,89	81,36a	138,92b
Média		57,74	240,75
DMS		25,59	99,29

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

Uma possível explicação para esse fato pode ter sido o efeito marcante da desfolha no aumento do perfilhamento aéreo das plantas. As desfolhas mais severas propiciaram acentuada eliminação dos meristemas apicais dos perfilhos laterais, induzindo um maior perfilhamento subsequente. Quando a dominância apical é rompida, mudanças sobre o controle do desenvolvimento das brotações axilares permitem a síntese de DNA, RNA e proteína; assim, a informação genética dessas brotações começa a sofrer duplicação, iniciando a atividade de crescimento. Juntamente com a remoção do ápice ocorre a redução da síntese dos hormônios como a auxina e o ácido indolacético (Award & Castro, 1983), que inibem o perfilhamento. Por outro lado, há hormônios que estimulam o perfilhamento, como a citocinina, que é responsável pelo processo de divisão celular (Award & Castro, 1983).

Segundo Lemaire (2001), sob desfolhas freqüentes obtidas, por exemplo, por lotação contínua com altas taxas de lotação, há pouca competição por luz devido à constante remoção de área foliar pelos animais, de tal forma que as plantas podem desenvolver uma resposta fotomorfogênica a um microclima com altas intensidades luminosas. Entretanto, sob desfolhas não freqüentes propiciadas por uma lotação rotacionada, a competição por luz aumenta progressivamente durante o período de rebrota, fazendo com que as plantas tendam a desenvolver folhas maiores e possuir poucos perfilhos. Isto foi visivelmente observado nas áreas de capim-elefante 'Cameroon' submetido a taxas de lotação mais leves, que apresentaram perfilhos maiores e em menor número.

Como os Experimentos 1 e 2 foram conduzidos na mesma área onde apenas as taxas de lotação foram modificadas, não foi possível acompanhar por um maior número de ciclos de pastejo as gerações de perfilhos oriundas das plantas marcadas. No entanto, observou-se no Experimento 1 que as populações de perfilhos basais e aéreos decresceram com os pastejos sucessivos,

apresentando um ligeiro aumento do terceiro para o quarto pastejo, exceto para a lotação de 3 novilhos/ha (Figura 2). Provavelmente, estes resultados refletem as condições climáticas reinantes nessa ocasião, que proporcionaram maiores perfilhamentos tanto basais quanto aéreos (Figura 3).

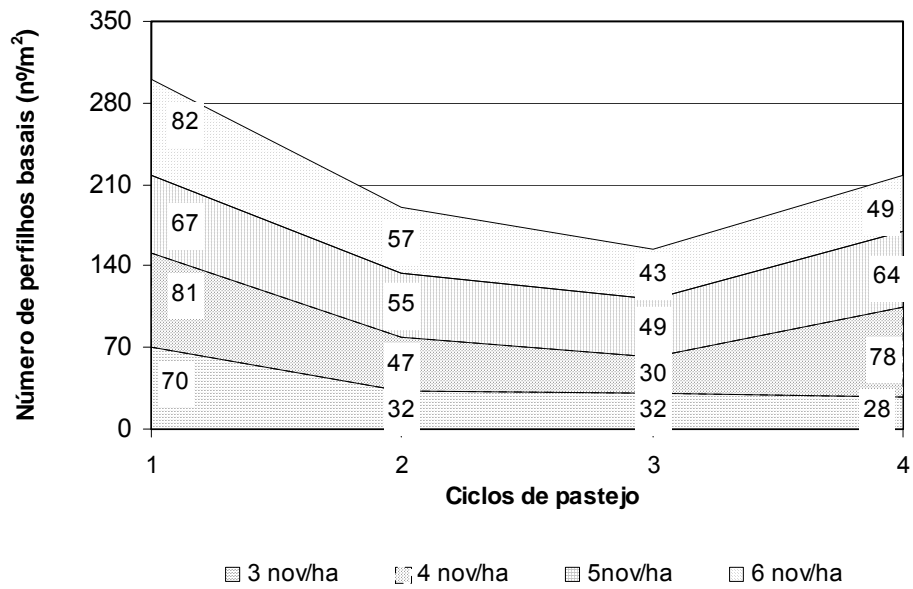


FIGURA 2 – Dinâmica de perfilhos basais de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp.1)



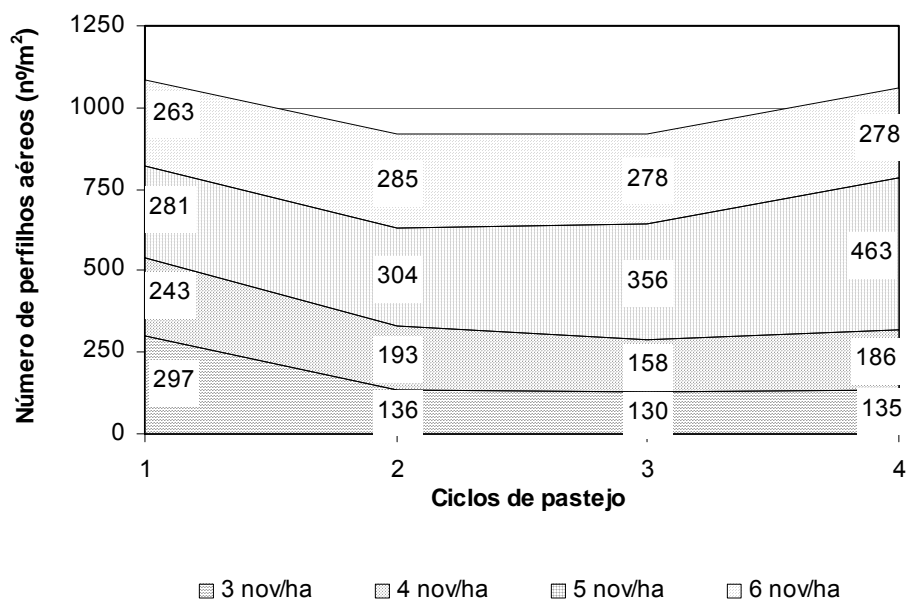


FIGURA 3 – Dinâmica de perfílios aéreos de *P. purpureum* em função de taxas lotação e ciclos de pastejo (Exp.1)

No Experimento 2, verificou-se que os declínios na população de perfílios basais foram mais acentuados que no Experimento 1, porém o mesmo não ocorreu para a população de perfílios aéreos, que praticamente se manteve constante ao longo dos pastejos sucessivos (Figuras 4 e 5).

Para Carvalho et al. (2000), em condições ideais o desenvolvimento das gemas laterais é determinado apenas pelo controle genético, comprovando os resultados obtidos nos dois experimentos em que não foram observadas diferenças quanto ao perfilhamento aéreo.

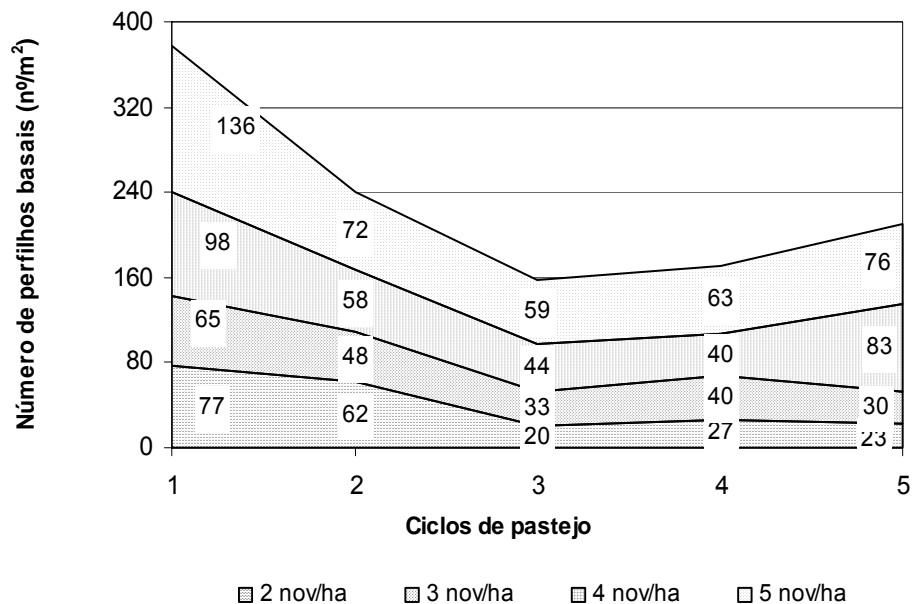


FIGURA 4 – Dinâmica de perfilhos basais de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp.2)

As taxas de lotação lenientes promoveram um menor número de perfilhos basais e aéreos (Tabelas 2 e 3), porém esses perfilhos foram mais pesados nos dois experimentos (Tabelas 4 e 5). Desta forma, com o aumento da taxa de lotação, ou seja, maior remoção de forragem pelos animais, ocorre um estímulo ao perfilhamento, com a formação de novos perfilhos, porém sendo estes mais leves e frágeis (Figura 6). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Pinto (1993), que verificou correlação negativa entre número e peso de perfilhos em *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* cv. Guiné e *Setária anceps* cv. Kazungula. O capim-guiné apresentou um menor

número de perfilhos, porém mais pesados, sendo verificado o contrário em capim-andropogon. Para Skinner & Nelson (1994), o aparecimento de folhas, por ter uma estreita associação com o perfilhamento, tem maior efeito sobre o peso da planta.

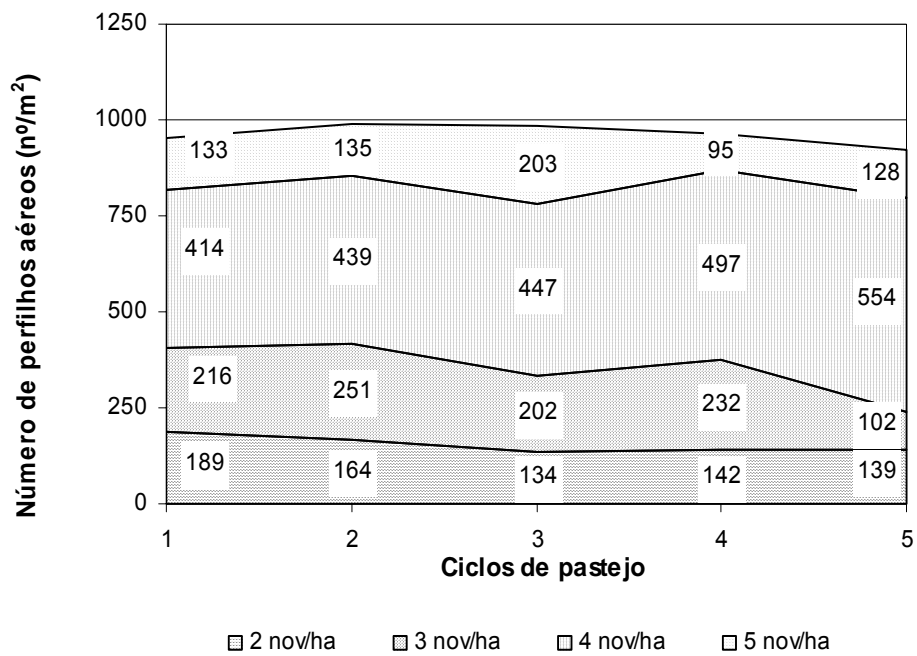


FIGURA 5 – Dinâmica de perfilhos aéreos de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 2)

TABELA 4 - Peso de perfilhos basais de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

Taxas de lotação		Peso de perfilhos (g)
Nov/ha	UA/ha*	
3	2,64	6,65a
4	3,49	4,43b
5	4,34	4,42b
6	5,09	3,66b
Média		4,70
DMS		1,11

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

TABELA 5 - Peso de perfilhos basais de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Taxas de lotação		Peso de perfilhos (g.)
Nov/ha	UA/ha*	
2	1,64	5,53a
3	2,38	3,93ab
4	3,26	4,18ab
5	3,89	2,51b
Média		4,04
DMS		2,33

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

EXP. 1  $Y_1 = 7,04 - 0,89 X$  \*\*  $R^2 = 0,81$

EXP. 2  $Y_2 = 6,24 - 0,88 X$  \*\*  $R^2 = 0,85$

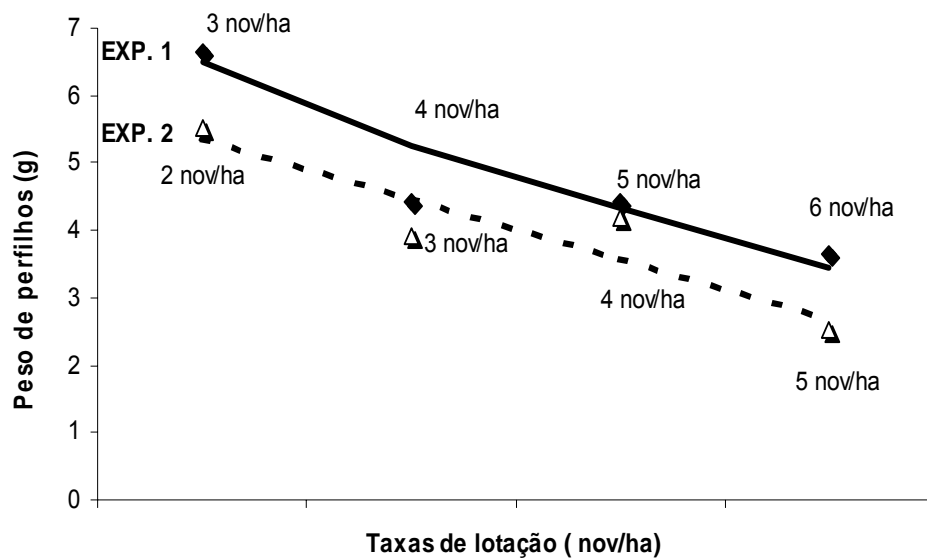


FIGURA 6 - Peso de pernilhos de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 1 e 2).

No presente trabalho também foram avaliadas as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de pernilhos nas condições dos dois experimentos (Tabelas 6 e 7). No Experimento 1 não foram observadas diferenças significativas para as taxas em estudo em função da carga animal. A taxa de aparecimento de pernilhos ficou entre 36,17 a 56,67%, com uma mortalidade média de 13,62% e sobrevivência de 86,38%, sendo a lotação de 5 novilhos/ha aquela que propiciou 56,67% do aparecimento de novos pernilhos, com uma menor taxa de mortalidade (11,13%) (Tabela 6).

TABELA 6 - Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp 1)

Taxas de lotação		Taxas médias		
Nov/ha	UA/ha*	Aparecimento	Mortalidade	Sobrevivência
3	2,64	36,17a	12,23a	87,76a
4	3,49	50,03a	14,50a	85,50a
5	4,34	56,67a	11,13a	88,87a
6	5,09	49,03a	16,60a	83,40a
Média		47,97	13,62	86,38
DMS		34,50	22,82	22,82

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Carvalho et al. (2000) e L'Huillier (1987), que também não observaram diferenças nas taxas de aparecimento de perfilhos para as intensidades de pastejo testadas.

Já no segundo experimento, constatou-se que a lotação afetou a taxa de aparecimento de perfilhos ( $P < 0,05$ ), sendo a taxa de lotação de 3 novilhos/ha a que propiciou 52,43% de aparecimento de novos perfilhos, havendo decréscimo no aparecimento a partir dessa lotação. As taxas de mortalidade e sobrevivência de perfilhos não variaram, com valores médios de entre 16,73% e 83,27%, respectivamente (Tabela 7)

A morte de perfilhos em pastagens pode ocorrer por inúmeras causas, sendo que a maior delas é a remoção da gema apical através do pastejo (Lemaire & Chapman, 1996). Uma outra causa importante da mortalidade de perfilhos em pastagens com densidades populacionais elevadas é a falta de suprimento de carbono gerada pela competição por luz. Davies et al. (1983) demonstraram que

uma quantidade maior de assimilados é alocada para o crescimento de perfilhos existentes em detrimento da formação de novos perfilhos em plantas sombreadas. Perfilhos jovens são os primeiros a morrer como resultado da sobreposição e conseqüente sombreamento pelos perfilhos mais velhos (Ong et al., 1978).

TABELA 7 - Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Taxa de lotação		Taxas médias (%)		
Nov/ha	UA/ha*	Aparecimento	Mortalidade	Sobrevivência
2	1,64	18,58b	14,05a	85,97a
3	2,38	52,43a	19,65a	80,35a
4	3,26	45,15ab	15,57a	84,42a
5	3,89	40,48ab	17,67a	82,32a
Média		39,16	16,73	83,27
DMS		28,52	16,27	16,27

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

Em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, nas mesmas condições, também foram avaliados os números de perfilhos basais em função das taxas de lotação. No primeiro experimento observam-se diferenças significativas entre os números de perfilhos nas taxas de lotação ( $P < 0,01$ ). As taxas de lotação mais severas, variando de 4 a 6 novilhos/ha, foram as que promoveram os maiores números de perfilhos basais, da ordem de 539,75 a 556,98 perfilhos/m<sup>2</sup> (Tabela 8).

No segundo experimento a população de perfilhos basais de *B. brizantha* cv. Marandu não foi afetada pelas taxas de lotação, cuja média foi de 446,95 perfilhos/m<sup>2</sup> (Tabela 9).

Como se pode observar nas Figuras 7 e 8, a população de perfilhos se manteve praticamente constante com a sucessão dos pastejos, exceto para as taxas de lotação mais severas.

TABELA 8 - Número de perfilhos basais de *B.brizantha* em função de taxa de lotação (Exp.1)

Taxa de lotação		Número de perfilhos basais (n <sup>o</sup> /m <sup>2</sup> )
Nov/ha	UA/ha*	
3	2,64	434,75b
4	3,49	556,98a
5	4,34	539,75a
6	5,09	547,08a
Média		519,64
DMS		44,27

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%



TABELA 9 - Número de perfilhos basais de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp.2)

Taxa de lotação		Número de perfilhos basais (nº/m <sup>2</sup> )
Nov/ha	UA/ha*	
2	1,64	447,56a
3	2,38	434,38a
4	3,26	438,44a
5	3,89	467,42a
Média		446,95
DMS		76,10

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

Tais resultados, além de já terem sido discutidos para *P. purpureum*, foram também obtidos nos trabalhos conduzidos por Carvalho et al. (2000), em que as maiores intensidades de pastejo (5 e 10 cm de altura do resíduo) proporcionaram as maiores densidades populacionais de perfilhos do capim-tifton 85 durante o período experimental. Segundo Matthew et al.(1995), tal comportamento pode ser explicado pelo mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos, em comunidades de gramíneas, que proporciona uma maior densidade de perfilhos mais leves em pastagens mantidas mais baixas e menores densidades de perfilhos mais pesados em pastagens mantidas mais altas.

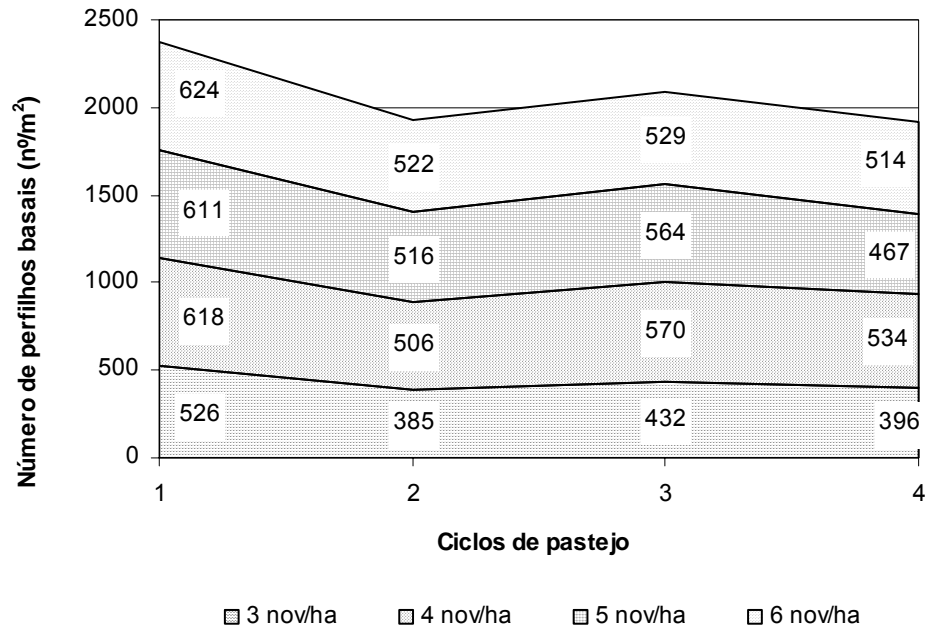


FIGURA 7 – Densidade de perfilhos basais de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp.1)

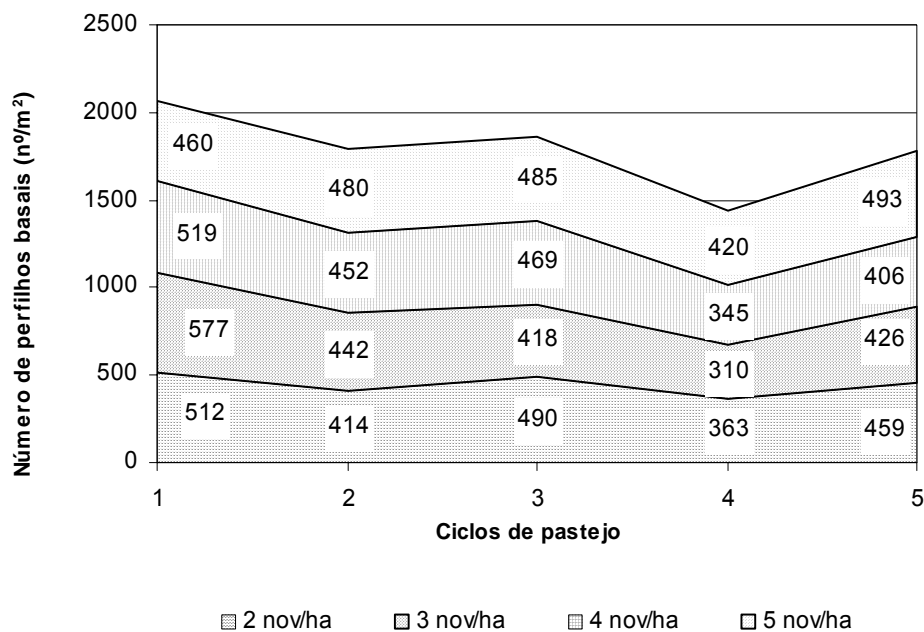


FIGURA 8. – Densidade de perfilhos de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Gomide et al. (1997), trabalhando com *B. decumbens*, obtiveram uma densidade média de perfilhos em diferentes alturas de corte de 3380 perfilhos/m<sup>2</sup>. Já Herling et al. (1998), estudando o perfilhamento de *P. maximum* cv. Mombaça sob pastejo, obtiveram uma média de 604 perfilhos/m<sup>2</sup>. Por outro lado, em *P. maximum* cv. Tanzânia 1, o número de perfilhos oscilou entre 136 a 359 por m<sup>2</sup> durante todo o ano. Os menores valores foram obtidos no mês de abril/maio, justificados pelo florescimento (Santos, 1997).

Tosi (1999) verificou que as diferentes gerações de perfilhos de *P. maximum* cv. Tanzânia 1 apresentaram grande longevidade, sendo os declínios aparentemente constantes nas diferentes gerações de perfilhos, com valores mais elevados durante o verão em relação ao inverno, pois no verão ocorreu uma

maior taxa de mortalidade. Os resultados apontaram para o fato de que a população de perfilhos da pastagem se ajustou às condições de manejo ao longo do ano, indicando que o aumento do perfilhamento pode ser possível através de pastejos mais pesados, associados à melhor fertilidade do solo.

Os dados obtidos nos dois experimentos aqui relatados e discutidos quanto aos números de perfilhos e taxas de aparecimento e de mortalidade de perfilhos estão de acordo com os da literatura, principalmente quando comparados com resultados de *P. maximum*. No entanto, com relação à taxa de mortalidade, os resultados obtidos nestes experimentos foram inferiores aos relatados na literatura.

## 5.2 Fluxo de tecidos

As avaliações de fluxo de tecidos no capim-elefante 'Cameroon' foram efetuadas em dois experimentos, em função da maior e menor precipitação (Experimentos 1 e 2), e as análises de variância estão apresentadas nas Tabelas de 9B e 10B (em anexo). As taxas de alongamento de caule (cm/perfilho/dia), de aparecimento de folhas (folhas/dia) e de alongamento de folhas (cm/folha/dia), o número de folhas vivas/perfilho e o filocrono (dias/folha) do capim-elefante 'Cameroon' estão apresentadas nas Tabelas 10 e 11, para os Experimentos 1 e 2, respectivamente.

Em condições de maior e menor precipitação pluvial (Experimentos 1 e 2, respectivamente), com o aumento das taxas de lotação o alongamento diário do caule tendeu a diminuir. As taxas de alongamento de caule diárias foram de 1,99; 1,96; 1,79 e 1,55 cm/perfilho para as lotações de 3, 4, 5 e 6 animais/ha (Tabela 10). Esses valores foram superiores aos encontrados no Experimento 2, quando as condições de precipitação e temperatura menos favoráveis refletiram diretamente no alongamento do caule, cujos valores foram 1,15; 0,63; 1,25 e 0,54 cm/perfilho nas lotações de 2, 3, 4 e 5 animais/ha (Tabela 11). Certamente, se as taxas de lotação utilizadas no primeiro experimento fossem mantidas, o alongamento de caule poderia ter sido ainda menor no segundo experimento.

Tosi (1999) sugere que um manejo que controla o desenvolvimento dos caules em determinados períodos, através de pastejos mais intensos, possibilitaria manter baixo o nível de resíduo da pastagem de capim-tanzânia, melhorando, assim, o aproveitamento e a qualidade da forragem disponível.

TABELA 10 - Taxas de alongamento de caule (TaIC - cm/perfilho/dia), de aparecimento de folhas (TApF - folhas/dia) e de alongamento foliar (TAIF - cm/folha/dia), número de folhas vivas/perfilho (FV), filocrono (dias/folha) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

Taxas de lotação		TAIC	TApF	TAIF	FV	Filocrono
Nov/ha	UA/ha*					
3	2,64	1,99a	0,12a	0,97a	9,19a	8,73a
4	3,49	1,96a	0,13a	1,12a	7,77b	8,01a
5	4,34	1,79a	0,13a	1,19a	8,10ab	7,97a
6	5,09	1,55a	0,13a	1,26a	7,11b	7,58a
Média		1,84	0,13	1,13	8,04	8,01
DMS		0,54	0,04	0,49	1,13	1,91

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

TABELA 11 - Taxas de alongamento de caule (TAIC - cm/perfilho/dia), de aparecimento de folhas (TApF - folhas/dia), de alongamento foliar (TAIF - cm/folha/dia), número de folhas vivas/perfilho (FV) e filocrono (dias/folha) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Taxas de lotação		TAIC	TApF	TAIF	FV	Filocrono
Nov/ha	UA/ha*					
2	1,64	1,15a	0,12a	0,82a	10,18a	8,28a
3	2,38	0,63b	0,10a	1,10a	9,69ab	9,77a
4	3,26	1,25a	0,13a	0,97a	9,66ab	7,83a
5	3,89	0,54b	0,12a	1,36a	8,49b	8,82a
Média		0,89	0,12	1,06	9,51	8,67
DMS		0,47	0,07	0,75	1,53	5,09

\* UA/ha – unidade animal médio no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

As taxas de aparecimento (TApF) e de alongamento de folhas (TAIF) do capim-elefante ‘Cameroon’ não foram influenciadas pelas taxas de lotação, tampouco diferiram nos dois experimentos, ficando as TApF em 0,10 e 0,13 folhas/dia e as TAIF entre 0,82 e 1,36 cm/folha/dia (Tabelas 10 e 11).

Durante o processo de crescimento da planta, a TApF tende a diminuir (Nabinger & Pontes, 2001), apesar de a taxa de iniciação das folhas no meristema apical (plastocrono) permanecer constante. A demora do surgimento das folhas acima do cartucho aumenta com o aumento do comprimento da bainha das folhas (Lemaire & Chapman, 1996).

Na revisão realizada por Pereira et al. (2001) sobre o processo de produção de forragem em pastagens, os autores apresentam uma tabela com informações de vários outros pesquisadores sobre a TApF de inúmeras

gramíneas tropicais, mostrando que essas taxas podem variar com a espécie e podem ser condicionadas pelo ambiente (Gomide & Gomide, 1999). Os valores obtidos no presente trabalho para TApF (0,10 a 0,13 folhas/dia) se encontram dentro dos limites apresentados na revisão de Pedreira et al. (2001), que foi, para *P. purpureum* cv. Mott de 0,13 a 0,17 folhas/dia/perfilho (Almeida et al., 1997), para *P. purpureum* cv. Roxo de 0,30 a 0,50 folhas/dia/perfilho (Carvalho & Damasceno, 1996). Gomide e Gomide (2000) observaram que as TApF de *P. maximum* cvs. Mombaça e Vencedor foram, respectivamente, iguais a 0,10 e 0,22 folhas/dia/perfilho.

A TApF é influenciada, principalmente, pela estação do ano (Parsons & Penning, 1988) e pela temperatura (Collins e Jones, 1988). Barbosa et al. (1996) encontraram uma grande variação nas TApF para *P. maximum* cv. Tobiata cortado a 40 cm acima do solo, em função da época do ano. Esses autores estimaram, através de regressão linear, para um período de crescimento de 35 dias, que as TApF seriam de 0,10; 0,12; 0,11 e 0,08 folhas/dia para as estações inverno, primavera, verão e outono, respectivamente.

Corsi et al. (1994), trabalhando com gramíneas do gênero *Brachiaria*, encontraram diferentes TAlF em função das estações do ano. Foram observados, para a primavera e verão, os respectivos valores de 1,23 e 1,19 cm/folha/dia (*B. brizantha*), 0,38 e 0,51 cm/folha/dia (*B. humidicola*) e 0,83 a 0,91 cm/folha/dia (*B. decumbens*). Barbosa et al. (1996) também estimaram as TAlF de *P. maximum* cv. Tobiata, obtendo os valores 5,23; 7,57 e 3,21 cm/folha/dia para as estações de primavera, verão e outono, respectivamente. Teixeira (1998) encontrou, para a mesma gramínea, uma TAlF média de 6,87 cm/dia/perfilho. Pinto et al. (1994) ressaltaram a ocorrência de grandes variações deste índice, que podem ser encontradas entre e dentro de uma mesma espécie, e observaram valores médios de 6,0 e 5,2 cm/folha/dia para *P. maximum* cv. Guiné e *S. anceps* cv. Kazungula, respectivamente



Os valores obtidos para TAlF em função de carga animal podem ser confirmados por algumas referências, embora, como já mencionado, estes índices podem variar conforme o genótipo (Pinto et al., 1994), as condições ambientais (Gomide, 1997c), o nível de inserção da folha (Gomide, 1997a), nutrição mineral (Mazzanti et al., 1994) e o manejo (Gomide, 1997a).

Nos dois experimentos, assim como ocorreu para os resultados de TApF, o filocrono do capim-elefante ‘Cameroon’ não variou em função da taxa de lotação estudadas, ficando os valores entre 7,58 e 8,73 dias/folha no Experimento 1 e 7,83 a 9,77 dias/folha no Experimento 2 (Tabelas 10 e 11).

Beretta et al. (1999), em *P. maximum* cv. Tanzânia 1, encontraram valores de filocrono equivalentes a 8,2 dias/folha entre os meses de agosto e outubro e 9,6 dias/folha entre novembro e janeiro. Também Carvalho et al. (1999), estudando o cultivar Tanzânia 1 sob condições controladas, encontraram valores de filocrono de 10,2 dias/folha após 28 dias de estabelecimento das plantas. Já Gomide (1997a) obteve, para *P. maximum* cvs. Tanzânia 1 e Vencedor, os filocronos 10,6 e 5,43 dias/folha. Em *P. purpureum* cv. Guaçu o valor médio do filocrono foi de 8,4 dias/folha, seguindo um padrão de resposta semelhante àquele ocorrido para a TApF, porém de forma inversa. No cv. Tobiata, o filocrono variou conforme o período de avaliação, determinando-se os valores de 8,46; 12,94; 10,44; 11,35 e 7,89 dias/folha, respectivamente, nos meses de dezembro a abril (Teixeira, 1998). Ainda segundo Teixeira (1998), o uso do conceito de filocrono e do número de folhas vivas/perfilho para determinar os dias de descanso na recuperação da pastagem seria uma técnica promissora na tentativa de reduzir as perdas de forragem durante o pastejo.

Os números médios de folhas vivas/perfilho de capim-elefante ‘Cameroon’ foram iguais a 8,04 e 9,51 para os Experimentos 1 e 2, respectivamente (Tabelas 10 e 11). Esses números de folhas vivas variaram em função das taxas de lotação estudadas, sendo que o emprego das taxas mais leves

(2 e 3 novilhos/ha) proporcionou um maior número de folhas vivas e as lotações mais altas, conseqüentemente pastejos mais severos, possibilitaram resultados opostos. No Experimento 1, quando as condições de temperatura e precipitação foram mais favoráveis às plantas, os números de folhas não foram maiores, como se poderia supor, ocorrendo o inverso no Experimento 2, quando as condições ambientais foram menos favoráveis. Isso pode ter ocorrido em conseqüência da redução nas taxas de lotação do Experimento 1 para o 2, garantindo que mais folhas deixassem de ser consumidas pelos animais (Figura 9).

$$\text{EXP. 1 } Y_1 = 9,52 - 0,59 X \quad ** \quad R^2 = 0,77$$

$$\text{EXP. 2 } Y_2 = 10,78 - 0,51 X \quad * \quad R^2 = 0,85$$

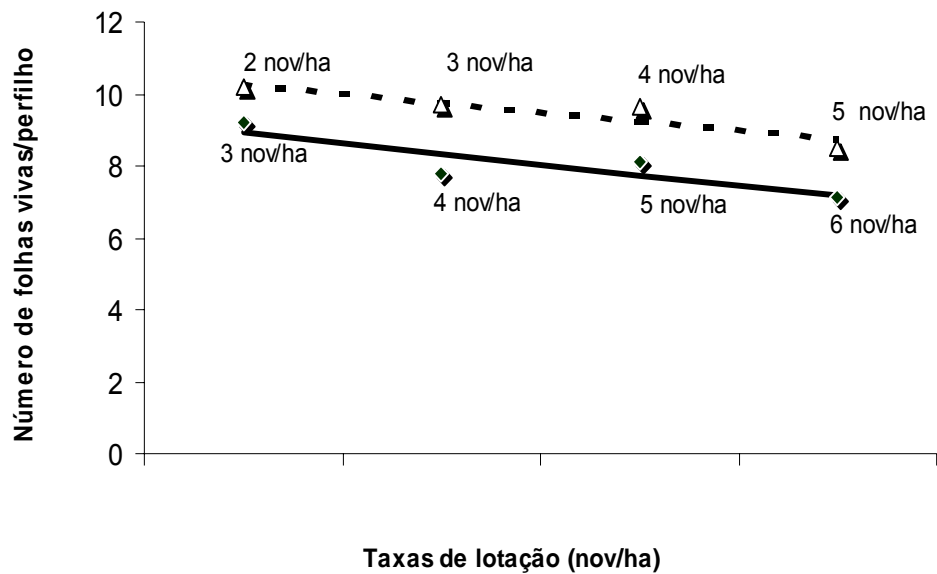


FIGURA 9 - Número de folhas vivas/perfilho de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp.1 e 2)

Rosseto (2000), trabalhando com *P. purpureum* cv. Guaçu, observou que este tinha, em média, de 2,4 folhas expandidas/perfilho logo após o pastejo. No entanto, esses números variaram de 1,8 a 5,5 folhas com as épocas de avaliações, o que, segundo o autor, ocorreu pela baixa TApF e a possível redução nas TalF, o que não permitiu que as folhas em crescimento terminassem seu desenvolvimento a tempo de repor as perdas por senescência das primeiras folhas expandidas e deixadas após o pastejo. Já em *P. maximum* cv. Tanzânia 1, essas variações foram menores e os números totais médios de folhas dos perfilhos foram 4,3 e 7,1 nos momentos iniciais e finais dos períodos de descanso da planta. Carvalho et al. (1999) observaram, sob condições controladas, que o cv. Tanzânia 1 após quatro semanas de idade apresentava cerca de 4,3 folhas vivas por perfilho. Também Gomide (1997b) e Tosi (1999) encontraram 4 folhas/perfilho na mesma gramínea. No cv Tobiatã, Teixeira (1998) observou que o número máximo de folhas expandidas aumentou com o avanço dos períodos de pastejo, ficando entre 2,33 e 4,85. Em *P. maximum*, os números de folhas expandidas/perfilho foram iguais a 4,6; 4,0 e 6,0 folhas vivas/perfilho para os cvs Guiné (Pinto, 1993), Mombaça e Vencedor (Gomide, 1997a), respectivamente. Em *Brachiaria* spp, os valores relatados por Corsi et al. (1994) foram de 5 a 7 folhas/perfilho.

O número de folhas vivas expandidas/perfilho é razoavelmente constante dentro do genótipo, dependendo das condições do meio e do manejo. Assim, este poderia constituir um índice para definir a frequência de corte ou pastejo das forrageiras, tendo em vista a maximização da eficiência de colheita, evitando-se, assim, perdas por senescência e morte (Gomide, 1997c; Teixeira, 1998). Entretanto, Gomide (1997a) salienta que essas observações devem ser feitas com base nos perfilhos primários em decorrência de sua maior participação na produção de forragem.

## 6 CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidos os dois experimentos, pode-se concluir que:

Taxas de lotação maiores (5 e 6 novilhos/ha) influenciam positivamente no perfilhamento das gramíneas, quando comparadas com as menores.

Taxas de alongamento de caules e de folhas e as de aparecimento de folhas são específicas para cada espécie e são influenciadas principalmente pelas condições climáticas por ocasião das avaliações, nas diferentes lotações. As taxas de lotação afetam o número de folhas vivas por perfilho.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO Jr., D.; MOSQUIM, P. R.; REGAZZI, J. FONSECA, D. M.; ROCHA, F. C. Efeito do tempo de rebrotação e de três doses de nitrogênio sobre as características estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. CD-ROM.

ALMEIDA, E. X.; SETELICH, E. A.; MARASCHIN, G. E. Oferta da forragem e variáveis morfológicas em capim elefante anão cv. Mott. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 271-273.

AWARD M.; CASTRO, P. R. C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: Nobel. 1983. 77 p.

BARBOSA, M. A. A F.; DAMASCENO, J. C.; CECATO, U.; SAKAGUTI, E. S. Dinâmica do aparecimento, expansão e senescência de folhas em diferentes cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 101-103.

BERETTA, L. F. R.; KANNO, T.; MACEDO, M. C. M. Morfogênese foliar e taxas de crescimento de pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia 1 em solos de cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Santa Maria. **Anais....** Santa Maria: SBZ, 1999. CD-ROM.

BLASER, R. E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragem. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 279-335.

CARVALHO, C. A . B.; SILVA, S. C.; SBRISSIA, A . F.; PINTO, I. F. M.; CARNEVALLI, R. A, FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 591-600, out./dez. 2000.

CARVALHO, D. D.; DAMASCENO, J. C. Aspectos fisiológicos do capim elefante cv. Roxo de Botucatu. I. Taxa de aparecimento, expansão e senescência de folhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 4-6.

CARVALHO, D. D.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Leaf morphogenesis and site filling in the establishment period in three Guinea grass (*Panicum maximum*) cultivars. **Institute of natural resources**. Massey University, Private Bag 11-222, Palmerton North. 1999.

COLLINS, R. P.; JONES, M. B. The effects of temperature on leaf growth in *Cyperus longus* a temperate C4 species. **Annals of Botany**, London, v. 61,n. 3, p. 355-362, Mar. 1988.

CORSI, M.; BALSALOBRE, A.; SANTOS, P. M.; SILVA, S. C. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 249-266.

DALE, J. E. **The growth of leaves**. London: Edward Arnold, 1982. 60 p. (Studies in Biology, 137)

DAVIES, A.; EVANS, M. E.; EXLEY, J. K. Regrowth of perennial ryegrass as affected by simulated leaf sheaths. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 101, n. 3, p. 131-137, Aug. 1983.

FERREIRA, F. D. **Sistema de análise estatístico para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA/DEX, 1998.

GOMIDE, C. A. M. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.)**. 1997a. 53 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. . Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 341-348, mar./abr. 2000.

GOMIDE, C. A. . M.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; PACIULLO, D. S. C. Fluxo de tecidos em *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 2, p. 117-119.

GOMIDE, J. A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997b. p. 253-272.

GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997c. p. 411- 429.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. . M. Fundamentos e estratégias de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1999, Viçosa. **Anais....** Viçosa: UFV, 1999. p. 179-200.

HERLING, V. R.; JANTALIA, C. P.; PIAZZA, C.; SUDA, C. H.; LUZ, P. H. C. LIMA, C. F. Fisiologia de perfilhamento de capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 533-535.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamics aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro, 2001. p. 29-37.

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

L'HUILLIER, P. J. Effect of dairy cattle stocking rate and degree of defoliation on herbage accumulation and quality in ryegrass –white clover pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 30, n. 2, p. 149-157, 1987.

MACHADO, A. O.; SOUSSANA, J. F.; GROFF, E. C.; MORAES, A. LOUAULT, F. Efeito da frequência e da intensidade de pastejo no fluxo de tecidos e no equilíbrio de gramíneas em associação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K.; HAMILTON, N. R. S. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR, 1999. p. 109-133.

MATTHEW, C.; LEMAIER, G.; SACKVILLE HAMILTON, N. R.; HERNÁNDEZ GARRAY, A. A modified self-thinning equation does describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, London, v. 76, n. 6, p. 579-587, Dec. 1995.

MAZZANTI, A., LEMAIER, G.; GASTAL, F. Effect of nitrogen fertilizations on herbage production of tall fescue continuously grazed by sheep. II. Consumption and herbage efficiency utilization. **Grass and Forage Science**, London, v. 49, n. 3, p. 352-359, Sept. 1994.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ/SBZ, 2001. p. 755-771.



ONG, C. K.; MARSHALL, C.; SAGAR, G. R. The physiology of tiller death in grasses. 2. Causes of tiller death in grass sward. **Journal of the British Grassland Society**, Aberystwyth, v. 17, p. 205-211, 1978.

PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. The effect of the duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate of growth in a rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, London, v. 43, n. 1, p. 15-27, Mar. 1988.

PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ/SBZ, 2001. p. 772-807.

PINTO, J. C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon gayanus* Kunth, *Panicum maximum* Jacq e *Setaria anceps* Stapf ex Massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. 1993. 149 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M.; LOPES, N. F. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 327-333, maio/jun. 1994.

ROSSETO, F. A. A. **Desempenho agrônômico de pastagens de capim elefante cv. Guaçu (*Pennisetum purpureum* Schum) e capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em sistemas de produção de leite**. 2000. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SANTOS, P. M. **Estudo de algumas características agrônômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo**. 1997. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SAS INSTITUTE. **Users guide: statistics**. 1989-1996. Version 6. 11 System for Windows Edition. Cary NC, 1996.

SCHNYDER, H.; SCHÄUFELE, R.; VISSER, R. De; NELSON, J. C. An integrated view of C e N uses in leaf growth zones of defoliated grasses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: grassland ecophysiology and grazing ecology, 1999. Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR, 1999. p. 109-133.

SKINNER, R. H.; NELSON, C. H. Epidermal cell division and the coordination of leaf and tiller development. **Annals of Botany**, London, v. 74, n. 1, p. 9-15, July 1994.

TEIXEIRA, E. I. **Avaliação de características morfofisiológicas e nutricionais do capim Tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) sob sistema de pastejo rotacionado.** 1998. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

TOSI, P. **Estabelecimento de parâmetros agronômicos para o manejo e eficiência de utilização de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1, sob pastejo rotacionado.** 1999. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

#### **CAPÍTULO 4**

**CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE *Pennisetum purpureum* cv. CAMEROON E *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU SUBMETIDAS A DIFERENTES TAXAS DE LOTAÇÃO.**

## 1 RESUMO

REZENDE, Cláudia de Paula. **Características morfológicas de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidas a diferentes taxas de lotação.**

O presente trabalho objetivou avaliar algumas características das plantas forrageiras que podem ser utilizadas para determinar o fluxo de tecido vegetal que, associado ao conhecimento da dinâmica do perfilhamento, auxilia na determinação de práticas de manejo da pastagem visando maior rendimento forrageiro e produtividade animal. Dois experimentos foram conduzidos na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul, da CEPLAC, localizada no município de Itabela-BA, com uma precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25<sup>0</sup>C, sem estação seca definida. O solo é um Ultisol, cujas características químicas médias por ocasião da instalação do experimento e nos primeiros 20 cm de profundidade foram as seguintes: pH em H<sub>2</sub>O = 6,2; Al = 0,1 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca = 2,6 cmol/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,4 cmol/dm<sup>3</sup>; K = 0,2 cmol/dm<sup>3</sup>; P disponível = 2,9 mg/dm<sup>3</sup>. A área experimental constituía-se de 52 piquetes de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e 52 piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com uma área de 720 m<sup>2</sup> cada, totalizando 74.880 m<sup>2</sup>. A calagem e fertilização de estabelecimento foram efetuadas na base de 1000 kg/ha de calcário dolomítico e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A adubação de manutenção foi aplicada na base de 160 kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O, parcelada em quatro aplicações. Cada gramínea foi submetida a quatro taxas de lotação, em um sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 36 dias de descanso, resultando em um ciclo de pastejo de 39 dias. Foram conduzidos dois experimentos, sendo um no período de maior precipitação (Experimento 1) e outro no período de menor precipitação (Experimento 2), os quais diferiram entre si quanto às taxas de lotação e aos números de ciclos de pastejo praticados. No Experimento 1, as taxas de lotação foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, e no Experimento 2, as taxas utilizadas foram 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha. As taxas de lotação, em *P. purpureum* cv. Cameroon, afetaram significativamente a altura total de perfilhos, a altura do caule, a altura de meristema apical, os números de folhas completamente expandidas e emergentes e os comprimentos dessas duas categorias de folhas, no Experimento 1. Nas condições de menor precipitação, foram encontradas diferenças significativas para altura total de perfilhos, altura do caule, altura do meristema apical, número de folhas completamente expandidas e senescentes e comprimento de folhas completamente expandidas e emergentes. Com o aumento das taxas de lotação, observou-se um declínio de todas as variáveis. Em *B. brizantha* cv. Marandu, as taxas de lotação apenas afetaram, em condições de maior precipitação, as variáveis altura total de

perfilhos, altura de caule, comprimentos de folhas completamente expandidas e emergentes. Nas condições de menor precipitação, as taxas de lotação influenciaram as variáveis altura total de perfilhos, altura de caule e altura do meristema apical.

## 2 ABSTRACT

REZENDE, Claudia de Paula. **Morphologic characteristics of *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submitted to different stocking rates.**

The present work aimed to evaluate some characteristics of forage plants, which may be utilized to determine the vegetal tissue turnover that allied with the knowledge of the tillering dynamics, helps determine grassland management practices, aiming at a greater forage yield and animal productivity. Two experiments were conducted in the Experiment Station of Animal Science of the Extreme South of CEPLAC, situated in the town of Itabela – BA with an average annual rainfall of 1,311 mm and average temperature of 25C without a definite dry season. The soil is an Ultisol, whose average chemical characteristics on the occasion of the set up of the experiment and in the first 20 cm in depth were the following: pH in H<sub>2</sub>O = 6.2; Al = 0.1 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca = 2.6 cmol/dm<sup>3</sup>; Mg = 0.4 cmol/dm<sup>3</sup>; K = 0.2 cmol/dm<sup>3</sup>; available phosphorus = 2.9 mg/dm<sup>3</sup>. The experimental area consisted of 52 paddocks of *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon and 52 paddocks of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu with an area of 720 m<sup>2</sup> each, amounting to 74,880 m<sup>2</sup>. Liming and establishment fertilization were conducted at the basis of 1,000 kg/ha of dolomitic limestone and 80 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Maintenance fertilization was applied at the basis of 160 kg/ha of N, 60 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 120 kg/ha of K<sub>2</sub>O split in four applications. Each grass was submitted to four stocking rates in a rotated grazing system with three days' occupation and 36 days' rest, resulting into a grazing cycle of 39 days. Two experiments were conducted, one being in the period of most intense rainfall (Experiment 1) and other in the period of poorest rainfall (Experiment 2), which differed from each other as to the stocking rates and number of grazing cycles practiced. In Experiment 1, the stocking rates were 3, 4, 5 and 6 steers/ha and in Experiment 2 the rates utilized were 2, 3, 4 and 5 steers/ha. The stocking rates on *P. purpureum* cv. Cameroon affected significantly the total height of tillers, stem height, apical meristem height, the number of completely expanded and emergent leaves and the length of these two categories of leaves in Experiment 1. Under the conditions of poorest rainfall, significant differences were found for total height of tillers, stem height, apical meristem height, number of completely expanded and senescent leaves and length of completely expanded and emergent leaves. With increasing stocking rates, a decline of all variables was noticed. In *B. brizantha* cv. Marandu the stocking rates only affected under conditions of most intense rainfall, the variables total height of tillers, stem height, lengths of completely expanded and emergent leaves. In the

conditions of poorest rainfall the stocking rates influenced the variables total height of tillers, stem height and apical meristem height.

### 3 INTRODUÇÃO

Nos estudos de morfogênese, os registros de altura de perfilho e de meristema apical, o número e o comprimento das folhas por perfilho são parâmetros necessários para a determinação do fluxo de tecidos que, associados a estudos de dinâmica populacional de perfilhos, constituem ferramentas indispensáveis a serem utilizadas para melhorar práticas de manejo de pastagens.

No processo de alongamento do caule, o meristema apical é progressivamente levado para cima, tornando-se vulnerável à destruição pela desfolha. A elevação do meristema apical, decorrente do alongamento do caule, além de aumentar sua vulnerabilidade, reduz a relação folha/caule e as folhas basilares entram em processo acelerado de maturação e senescência, contribuindo para a redução do valor nutritivo da forragem produzida (Pinto, 1993).

Segundo Alexandrino et al. (2000), uma das principais características das gramíneas forrageiras que garantem a sua persistência após o corte ou pastejo é a capacidade de regeneração de tecido foliar, que se dá a partir da emissão de folhas dos meristemas remanescentes ou das gemas axilares por meio do perfilhamento. Assim, fica evidente a importância do processo de perfilhamento quando o meristema apical é eliminado. Langer (1963) considerou que o efeito da incidência da radiação solar sobre a planta forrageira é maior na região do meristema apical, afetando o aparecimento das folhas e perfilhos e, conseqüentemente, o crescimento. Segundo Rosseto (2000), os decréscimos nas taxas de crescimento podem estar associados com a elevação da temperatura e variações na luminosidade. A disponibilidade reduzida de água também afeta os processos de fluxo de tecidos em plantas forrageiras, promovendo um aumento



nas taxas de senescência e diminuição nas taxas de crescimento, podendo levar a situações em que são observados valores negativos de acúmulo líquido de MS.

De imediato, a desfolha causa na planta redução de sua área foliar e, conseqüentemente, de sua capacidade de interceptar luz (Lemaire, 2001), reduzindo assim a fotossíntese global da planta (Briske & Richards, 1995). O resultado dessa redução depende da proporção de tecido removido, do grau de desfolha das plantas vizinhas e da capacidade fotossintética do tecido foliar remanescente após a desfolha (Lemaire, 2001).

O número de folhas vivas expandidas por perfilho é razoavelmente constante dentro do genótipo, sendo dependente das condições do meio ambiente e do manejo. Daí tal índice prestar-se para definir a frequência de corte ou pastejo das forrageiras, objetivando a maximização da eficiência de colheita, evitando perdas por senescência e morte (Gomide, 1997).

Segundo Salisbury & Ross (1992), a senescência é o resultado de um processo genético que ocorre tanto nos tecidos como nos órgãos inteiros de uma planta. Os perfilhos, após atingirem a maturidade, tendem a assumir um número relativamente constante de folhas verdes e ocorre o desencadeamento de fenômenos fisiológicos que determinam o processo de senescência (Hodgson, 1990). A senescência é caracterizada pela perda de RNA, clorofila e proteínas, incluindo a enzimas (Salisbury & Ross, 1992). No entanto, a maioria dos compostos solúveis pode ser transportada e reutilizada em outras partes da planta quando esta se encontra no estágio inicial da senescência, mas grande parte dos componentes celulares é utilizada nos processos respiratórios de folhas e de bactérias e fungos que vivem sobre o tecido vegetal. No processo de senescência, a folha perde cerca de 50% de seu peso, e quando morta e seca, acaba caindo e é incorporada ao solo. O que acontece com as folhas pode também acometer os perfilhos, sendo a senescência de perfilhos mais comum quando o tecido meristemático for eliminado (Hodgson, 1990). Além disso, o

processo de senescência varia conforme a época do ano e fatores ambientais (Lemaire & Agnusdei, 1999). Existe, todavia, uma relação direta entre a altura do pasto e a taxa de senescência. Quanto maior a massa de forragem, maior o IAF e, conseqüentemente, maiores as taxas de crescimento, as quais contudo, estão associadas a maiores perdas por senescência (Hodgson, 1990).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência de diferentes taxas de lotação sobre algumas características morfológicas de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu em pastejo rotacionado.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul, da CEPLAC, localizada em Itabela (16<sup>o</sup>39'S e 39<sup>o</sup>30'O), no Extremo Sul da Bahia. A área está sob o domínio do ecossistema de Mata Atlântica e o clima local é uma transição entre os tipos Af e Am, segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25<sup>o</sup>C, sem estação seca definida. O solo é um Ultisol (Typic Paleudult fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic), arenoso (>700 g de areia/kg) nos 20 cm superficiais, cujas características químicas médias por ocasião do estabelecimento da pastagem eram: pH em H<sub>2</sub>O = 5,5; Al = 0,1 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca = 2,2 cmol/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,2 cmol/dm<sup>3</sup>; K = 0,1 cmol/dm<sup>3</sup>; P disponível = 2,0 mg/dm<sup>3</sup>; C = 9 g/kg; N = 0,8 g/kg e C/N = 11,25. Após cinco anos de utilização, as características químicas médias do solo foram alteradas, como pode ser constatado no Tabela 1.

TABELA 1 - Características químicas do solo da área experimental após cinco anos do estabelecimento da pastagem

Profundidade (cm)	pH	cmol/dm <sup>3</sup>					P mg/dm <sup>3</sup>
		Al	Ca	Mg	Ca + Mg	K	
0 - 10	6,2	0,0	4,7	1,1	5,8	0,6	12,8
10 - 20	6,2	0,1	2,6	0,4	3,0	0,2	2,9

Os dados climáticos relativos ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica, localizada na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL), pertencente à CEPLAC (Figura 1).

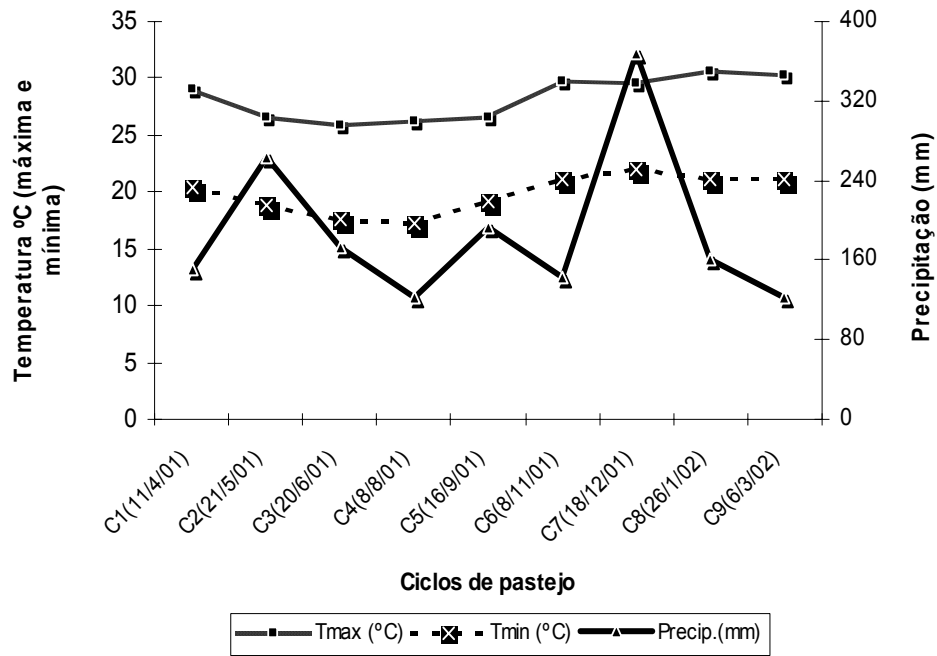


FIGURA 1 – Dados climáticos por ciclo de pastejo, no período experimental.

A área experimental foi instalada em dezembro de 1995, constando de 52 piquetes de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon e 52 piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com área de 720 m<sup>2</sup> cada, totalizando 74.880 m<sup>2</sup>. Os piquetes receberam 1000 kg/ha de calcário dolomítico e 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na implantação, em dezembro de 1995, e a adubação de manutenção nos quatro primeiros anos após o estabelecimento foi realizada na base de 160 kg/ha de N,

80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 160 kg/ha de K<sub>2</sub>O, parcelada em quatro aplicações. A partir do ano de 2000, a adubação de manutenção foi reduzida para 160kg/ha de N, 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O, utilizando como fontes desses nutrientes os fertilizantes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Cada gramínea foi submetida a 4 diferentes taxas de lotação, em um sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 36 dias de descanso, resultando em um ciclo de pastejo de 39 dias. Foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro no período de maior precipitação (Experimento 1) e o segundo no período de menor precipitação (Experimento 2), os quais diferiram entre si quanto às taxas de lotação e número de ciclos de pastejo executados. No Experimento 1 as taxas de lotação foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha, e no Experimento 2, as taxas estabelecidas foram 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha.

Os experimentos iniciaram em abril, utilizando-se as taxas de lotação do Experimento 1 (3, 4, 5 e 6 novilhos/ha), tendo sido possível manter tais taxas apenas por 2 ciclos de pastejo, pois com a diminuição das temperaturas (principalmente as noturnas) houve comprometimento no crescimento das forrageiras, o que levou ao início do Experimento 2, em junho, conseqüentemente reduzindo as taxas de lotação para 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha.

Por ciclo de pastejo escolhe-se aleatoriamente um piquete para cada gramínea e cada taxa de lotação, em que foram realizadas amostragens duas vezes por semana, quatro dias após a saída dos animais dos piquetes. Os perfilhos foram cortados rente ao solo e avaliaram-se 10 perfilhos basais de *P. purpureum* e 30 perfilhos basais de *B. brizantha*. No laboratório foram efetuadas as seguintes medições:

- Altura total do perfilho: - da base do caule até o ápice da última folha completamente expandida.
- Altura do caule: - da base do caule até a lígula da última folha mais jovem completamente expandida.

- Altura do meristema apical: - através do seccionamento vertical do caule, localizando o tecido meristemático. A medição foi realizada da base do caule até essa região meristemática.
- Número e comprimento das folhas completamente expandidas: - as folhas que apresentavam a lígula totalmente exposta.
- Número e comprimento das folhas emergentes: - folhas que não exibiam a lígula exposta.
- Número de folhas senescentes: - foram consideradas folhas senescentes as que apresentavam acima de 50% da área foliar senescida ou morta.
- Comprimento das folhas completamente expandidas.
- Comprimento das folhas emergentes.

### *Análises Estatísticas*

Os tratamentos em estudo foram as quatro taxas de lotação em um delineamento experimental de blocos ao acaso com repetição no tempo (ciclos de pastejo), segundo o modelo estatístico descrito abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + C_j + e_{(ij)}$$

Sendo:

$Y_{ij}$  = Valor da observação da taxa de lotação  $i$ , no ciclo de pastejo  $j$ ;

$\mu$  = Média geral (constante inerente a todas as observações);

$T_i$  = Efeito da taxa de lotação  $i$ , sendo  $i = 1, 2, 3, 4$ ;

$C_j$  = Efeito do ciclo de pastejo  $j$ , sendo

$j = 1, 2, 3, 4, 5$  e  $6$  para Experimento 1 e

$j = 1, 2$  e  $3$  para Experimento 2;

$e_{(ij)}$  = Erro experimental associado a  $Y_{ij}$  com distribuição normal, média  $0$  e variância  $\sigma^2$ .

Para atender às exigências desse modelo estatístico, admitiu-se que os efeitos dos fatores envolvidos no modelo foram aditivos, os tratamentos tinham variâncias homogêneas e os erros eram independentes com distribuição normal.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de homogeneidade, sendo utilizado o procedimento ANOVA (para dados balanceados) dos recursos do software estatístico SAS (Statistical Analysis System, 1996). As comparações de médias foram efetuadas utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Nas análises de regressão utilizou-se o pacote computacional SISVAR (Ferreira, 1998)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Experimento 1 observou-se, em *P. purpureum* cv. Cameroon, diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) em relação às taxas de lotação para altura total de perfilho, altura do caule, altura de meristema apical, número de folhas completamente expandidas, número de folhas emergentes, comprimento de folhas completamente expandidas e comprimento de folhas emergentes (Tabela 1 C). A taxa de lotação de 3 novilhos/ha foi a que promoveu no dossel a maior altura total do perfilho, de caule e de meristema apical, maior número de folhas expandidas e emergentes, assim como maior comprimento geral das folhas expandidas e emergentes (Tabela 1). Isso ocorreu principalmente em função do menor número de novilhos por unidade de área, conseqüentemente desfolhas menos severas, possibilitando que um maior número de folhas do dossel escapasse do pastejo efetuado pelos novilhos. Nota-se que com o aumento das taxas de lotação há um declínio gradual nas alturas, no número e comprimento das folhas (Figuras de 2 a 4).

Com o incremento da desfolha, como conseqüência do aumento das taxas de lotação, a altura total do perfilho e a do meristema apical foram reduzidas em aproximadamente 28% e 24,7%, respectivamente, enquanto a redução na altura do caule foi em torno de 17,7% (Tabela 1).

Para os números de folhas completamente expandidas e emergentes, observa-se que as áreas submetidas às taxas de lotação de 3 e 5 novilhos/ha foram as que mantiveram maiores números de folhas, apresentando, respectivamente, 8,6 e 7,3 folhas completamente expandidas/perfilho, bem como 3,3 e 3,1 folhas emergentes/perfilho (Tabela 1 e Figura 3).



TABELA 1 – Altura total de perfilho (AT), altura do caule (AC), altura do meristema apical (AM), número de folhas completamente expandidas (FEX), número de folhas emergentes (FEM), número de folhas senescentes (FSEN), comprimento de folhas expandidas (CEX) e de folhas emergentes (CEM) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

Taxas de lotação		AT (cm)	AC (cm)	AM (cm)	FEX (n°)	FEM (n°)	FSEN(n°)	CEX(cm)	CEM(cm)
Nov/ha	UA/ha*								
3	2,64	190,0a	94,4a	75,4a	8,6a	3,3a	3,5a	52,9a	63,3a
4	3,49	151,0b	82,0ab	63,2ab	6,6bc	3,0b	2,7a	42,2b	52,9b
5	4,34	159,5b	91,1ab	71,9a	7,3b	3,1ab	2,9a	39,6b	52,4b
6	5,09	136,8b	77,6b	56,8b	6,0c	2,9b	2,3a	34,3b	46,2c
Média		159,3	86,3	66,8	7,1	3,1	2,9	42,2	53,7
DMS		27,1	14,0	13,4	1,2	0,2	1,5	9,0	5,8

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental.

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

$$\hat{Y}_{AT} = 197,08 - 15,11X \quad ** \quad R^2 = 0,75$$

$$\hat{Y}_{AC} = 96,54 - 4,12X \quad ** \quad R^2 = 0,46$$

$$\hat{Y}_{AM} = 78,62 - 4,71X \quad ** \quad R^2 = 0,52$$

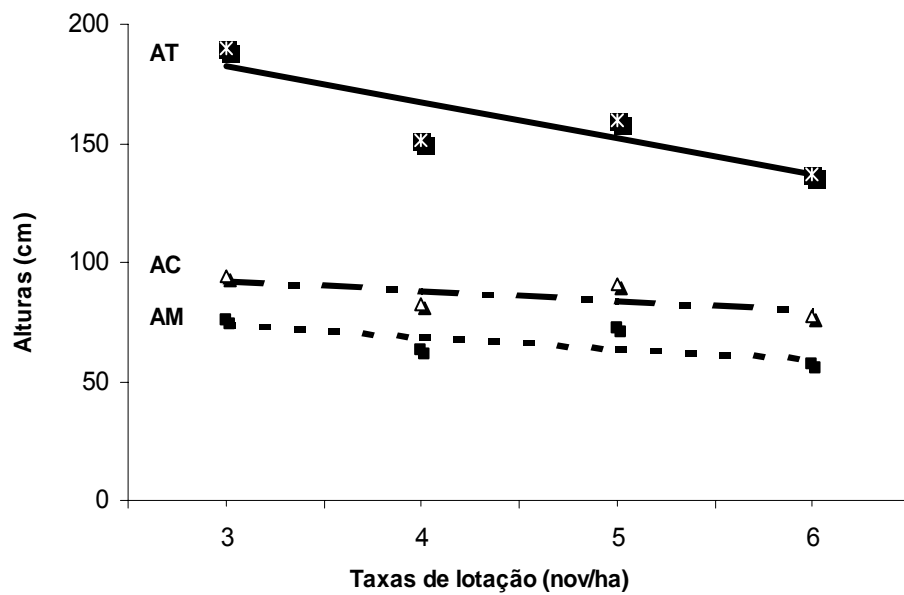


FIGURA 2 – Altura total de perfilhos (AT), de caule (AC) e de meristema apical (AM) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

$$\hat{Y}_{FEX} = 8,87 - 0,69 X \quad ** \quad R^2 = 0,66$$

$$\hat{Y}_{FEM} = 3,36 - 0,09 X \quad ** \quad R_2 = 0,55$$

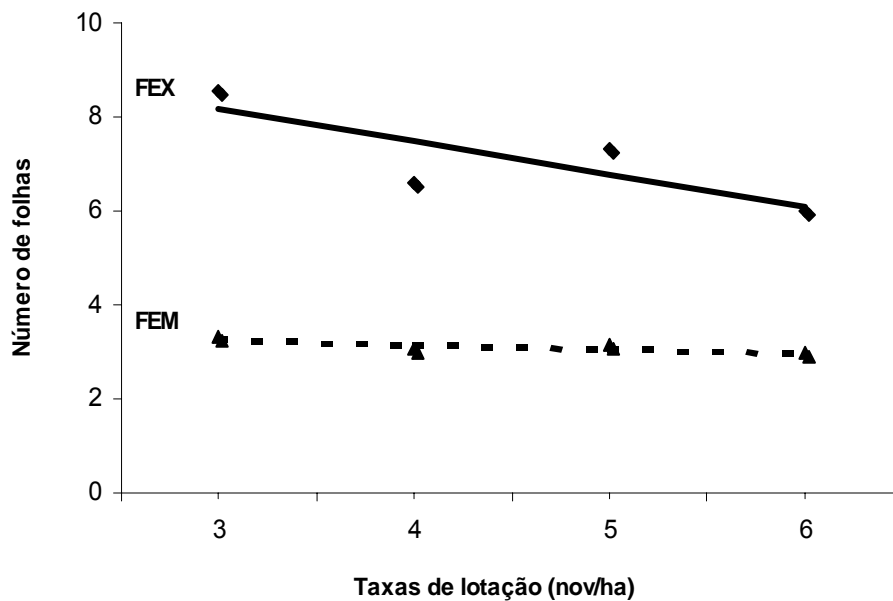


FIGURA 3.- Números de folhas completamente expandidas (FEX) e emergentes (FEM) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp.1)

No entanto, para número de folhas senescentes não se observaram diferenças significativas entre as taxas de lotação, embora haja a mesma tendência encontrada nas demais folhas. Os comprimentos das folhas completamente expandidas e emergentes variaram de 34,3 a 52,9 cm e de 46,2 a 63,3 cm, nas taxas de 6 e 3 novinhos/ha, respectivamente (Figura 4).

O número médio de folhas emergentes foi de 3,1 folhas/perfilho e o número de folhas completamente expandidas foi de 7,1 folhas/perfilho. Em número, as folhas emergentes foram inferiores às completamente expandidas, no entanto, com relação ao comprimento, os resultados foram opostos. Isto ocorreu por causa da remoção de parte das folhas completamente expandidas pelo animal no ato do pastejo realizado anteriormente. Pelo fato de as folhas serem os principais órgãos responsáveis pela fotossíntese, acredita-se que o tratamento com taxa de lotação menor, com maior número de folhas e folhas mais longas, tenha uma maior atividade fotossintética. No entanto, nem sempre essas características são indicativas dessa atividade.

A redução da fotossíntese com a desfolha não é necessariamente proporcional à área foliar ou à biomassa removida, uma vez que ocorre uma modificação no microclima do relvado, associado a contribuições desiguais de folhas de diferentes idades (Briske & Richards, 1995). Segundo Ludlow & Charles-Edwards (1980), as folhas maduras que originalmente são sombreadas e que restam da desfolha podem apresentar capacidade fotossintética reduzida. Parsons et al. (1983) consideram que as taxas fotossintéticas do dossel são mais fortemente correlacionadas com o potencial para rebrota do que a fotossíntese de folhas individuais. A desfolha menos severa pode gerar um efeito positivo, caso essa desfolha seja acompanhada de uma remoção de folhas de plantas vizinhas, mantendo, assim, uma grande proporção de folhas jovens na planta após a desfolha.

$$\hat{Y}_{\text{CEX}} = 56,9 - 5,8 X^{**} \quad R^2 = 0,93$$

$$\hat{Y}_{\text{CEM}} = 66,57 - 5,18 X^{**} \quad R^2 = 0,89$$

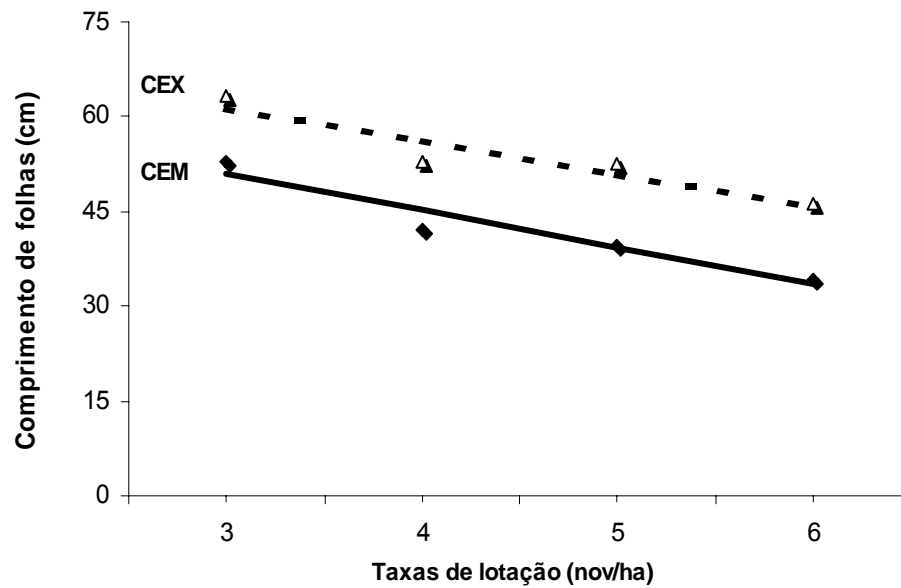


FIGURA 4 – Comprimentos de folhas completamente expandidas (CEX) e emergentes (CEM) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp.1)

Observou-se no Experimento 2, para o *P. purpureum* cv. Cameroon, diferenças significativas em relação às taxas de lotação para altura total de perfilho ( $P < 0,01$ ), altura do caule ( $P < 0,05$ ), altura de meristema apical ( $P < 0,01$ ), número de folhas completamente expandidas ( $P < 0,05$ ), número de folhas emergentes ( $P < 0,01$ ), número de folhas senescentes ( $P < 0,01$ ), comprimento de folhas completamente expandidas ( $P < 0,01$ ) e comprimento de folhas emergentes

(( $P < 0,01$ ) (Tabela 2 C). Nesse experimento (Tabela 2), as alturas de perfilho, caule e meristema apical, os números de folhas e os comprimentos de folhas foram maiores que os obtidos nas condições do Experimento 1, apesar de as condições climáticas terem sido menos favoráveis nesse segundo experimento. No entanto, o que diferiu nos dois experimentos foram as taxas de lotação, ou seja, no Experimento 2 as taxas de lotação foram reduzidas, o que provavelmente afetou as variáveis estudadas, já que apesar do metabolismo vegetal ter sido reduzido pelas condições climáticas, muitas folhas e caules deixaram de ser consumidos pelos animais, contribuindo para a elevação dos resultados. Além disso, o capim-elefante ‘Cameroon’ estava no estágio reprodutivo, com a emissão de inflorescências.

Com o aumento das taxas de lotação ocorreu diminuição nas alturas de perfilho, caule e meristema apical da ordem de 42,7%; 65,8% e 72,9%, respectivamente. Esses valores foram inferiores aos obtidos no Experimento 1, indicando que os efeitos provocados pelas taxas de lotação foram intensificados pelas condições climáticas no Experimento 2. Esta afirmativa pode ser válida também para os números de folhas completamente expandidas e senescentes e o comprimento de folhas expandidas. Não se observaram diferenças significativas para número de folhas emergentes no Experimento 2 (Tabela 2) (Figuras 5 a 7).

TABELA 2 – Altura total de perfilho (AT), altura do caule (AC), altura do meristema apical (AM), número de folhas completamente expandidas (FEX), número de folhas emergentes (FEM), número de folhas senescentes (FSEN), comprimento de folhas expandidas (CEX) e de folhas emergentes (CEM) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Taxas de lotação		AT (cm)	AC (cm)	AM (cm)	FEX (nº)	FEM (nº)	FSEN(nº)	CEX(cm)	CEM(cm)
Nov/ha	UA/ha*								
2	1,64	210,4a	145,6a	119,1a	8,0a	3,5a	3,2a	70,5a	71,5a
3	2,38	164,8b	77,8b	66,1ab	7,3ab	3,4a	1,6b	53,0b	67,1a
4	3,26	179,8ab	96,4ab	78,5ab	7,5ab	3,5a	1,7b	51,4bc	63,2ab
5	3,89	120,4c	49,8b	32,3b	5,7b	3,3a	0,8b	36,6c	54,6b
Média		168,8	92,4	73,9	7,2	3,4	1,8	52,9	64,1
DMS		31,4	64,56	54,4	1,8	0,4	0,9	16,0	10,7

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

$$\hat{Y}_{AT} = 232,61 - 25,51 X \quad ** \quad R^2 = 0,77$$

$$\hat{Y}_{AC} = 159,64 - 26,89 X \quad ** \quad R^2 = 0,74$$

$$\hat{Y}_{AM} = 136,02 - 24,82 X \quad ** \quad R^2 = 0,80$$

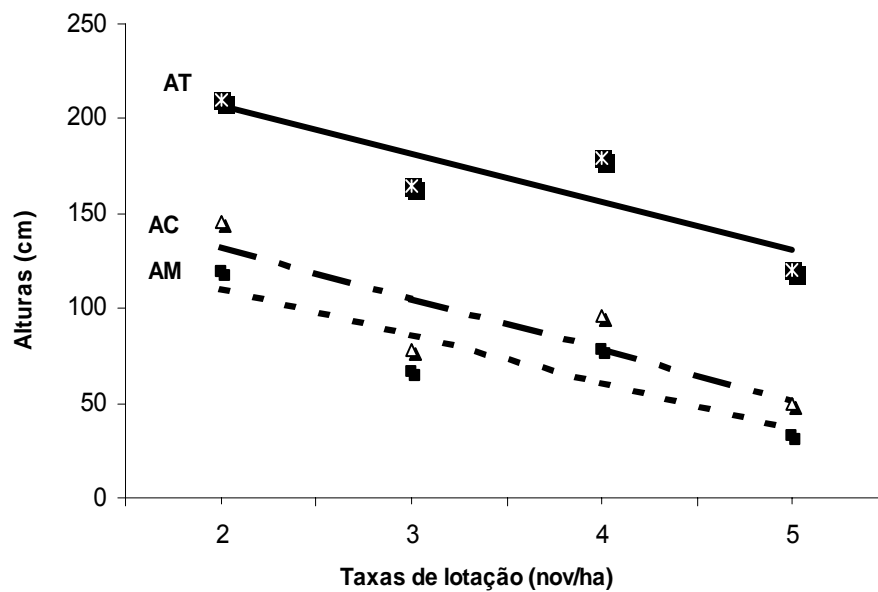


FIGURA 5 – Altura total de perfilhos (AT), de caule (AC) e de meristema apical (AM) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 2)



$$\hat{Y}_{FEX} = 8,82 - 0,67 X \quad ** \quad R^2 = 0,75$$

$$\hat{Y}_{FSEN} = 3,49 - 0,68 X \quad ** \quad R^2 = 0,78$$

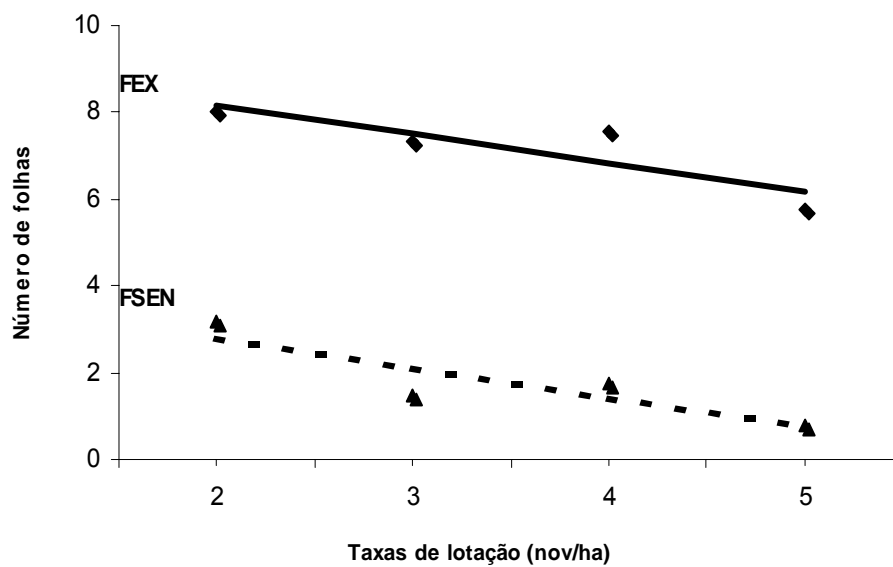


FIGURA 6 – Números de folhas completamente expandidas (FEX), emergentes (FEM) e senescidas (FSEN) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

$$\hat{Y}_{\text{CEX}} = 78,68 - 10,32 X \quad ** \quad R^2 = 0,93$$

$$\hat{Y}_{\text{CEM}} = 77,80 - 5,47 X \quad ** \quad R^2 = 0,89$$

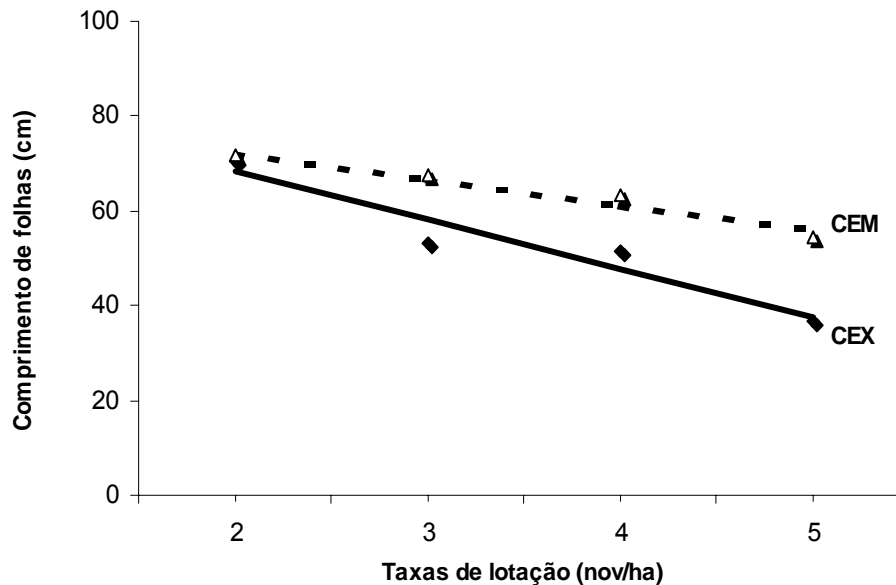


FIGURA 7 – Comprimentos de folhas completamente expandidas (CEX) e emergentes (CEM) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

No Experimento 1, o número de folhas senescentes não foi afetado pelas taxas de lotação, ficando em torno de 2,9 folhas/perfilho. Já nas condições do Experimento 2, com o aumento das taxas de lotação ocorreu uma redução do número de folhas senescentes/perfilho. O número médio de folhas senescentes/perfilho foi maior no Experimento 1, quando comparado com o Experimento 2, sendo respectivamente iguais a 2,9 e 1,8 folhas/perfilho (Tabelas 1 e 2).

Rosseto (2000) observou, no início da rebrota do capim-elefante ‘Guaçu’, que não havia nenhuma folha senescida; no entanto, ao final da rebrota o número de folhas senescidas já era de 2,8 folhas senescidas/perfilho. Este aumento estava associado à quantidade de folhas deixadas após o pastejo, que foi em torno de 25%.

Segundo Nabinger & Pontes (2001), quando um perfilhos atinge seu número máximo de folhas vivas passa a haver um equilíbrio entre a taxa de surgimento de folhas e a senescência das folhas. O número de folhas vivas por perfilho é uma característica genotípica bastante estável na ausência de deficiências hídricas ou nutricionais.

Este estudo também foi realizado em *B. brizantha* cv. Marandu, como mencionado anteriormente. Nas condições do Experimento 1 observaram-se, com relação às taxas de lotação, diferenças significativas para altura total de perfilho ( $P < 0,01$ ), altura de caule ( $P < 0,05$ ), comprimento de folhas completamente expandidas ( $P < 0,05$ ) e emergentes ( $P < 0,01$ ) (Tabela 3 C). Não se detectaram diferenças com relação às taxas de lotação para altura de meristema apical e os números de folhas completamente expandidas, emergentes e senescentes (Tabela 3 C). As alturas e os comprimentos podem ter sido afetados pelas diferentes taxas de lotação em função da remoção dessas partes da planta pelo animal durante o pastejo. Com o aumento do número de animais por unidade de área ocorreu uma redução na altura total de perfilhos, de caules e comprimentos das folhas expandidas e emergentes (Tabela 3) (Figuras 8 e 9).

TABELA 3 – Altura total de perfilho (AT), altura do caule (AC), altura do meristema apical (AM), número de folhas completamente expandidas (FEX), número de folhas emergentes (FEM), número de folhas senescentes (FSEN), comprimento de folhas expandidas (CEX) e de folhas emergentes (CEM) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

Taxas de lotação		AT (cm)	AC (cm)	AM (cm)	FEX (nº)	FEM (nº)	FSEN(nº)	CEX(cm)	CEM(cm)
Nov/ha	UA/ha*								
3	2,64	54,9a	33,6a	25,1a	3,3a	1,0a	0,8a	13,5a	14,6a
4	3,49	53,9a	31,5ab	23,3a	3,2a	1,1a	0,7a	14,5a	14,4ab
5	4,34	49,6a	30,6ab	22,9a	3,2a	1,0a	0,8a	13,0ab	12,9bc
6	5,09	42,7b	26,7b	20,2a	2,9a	1,0a	0,7a	10,8b	11,6c
Média		50,3	30,6	22,9	3,1	1,0	0,8	12,9	13,4
DMS		6,7	6,0	6,3	0,4	0,09	0,3	2,3	1,6

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

$$\hat{Y}_{AT} = 60,47 - 4,08 X \quad ** \quad R^2 = 0,90$$

$$\hat{Y}_{AC} = 36,03 - 2,18 X \quad ** \quad R^2 = 0,94$$

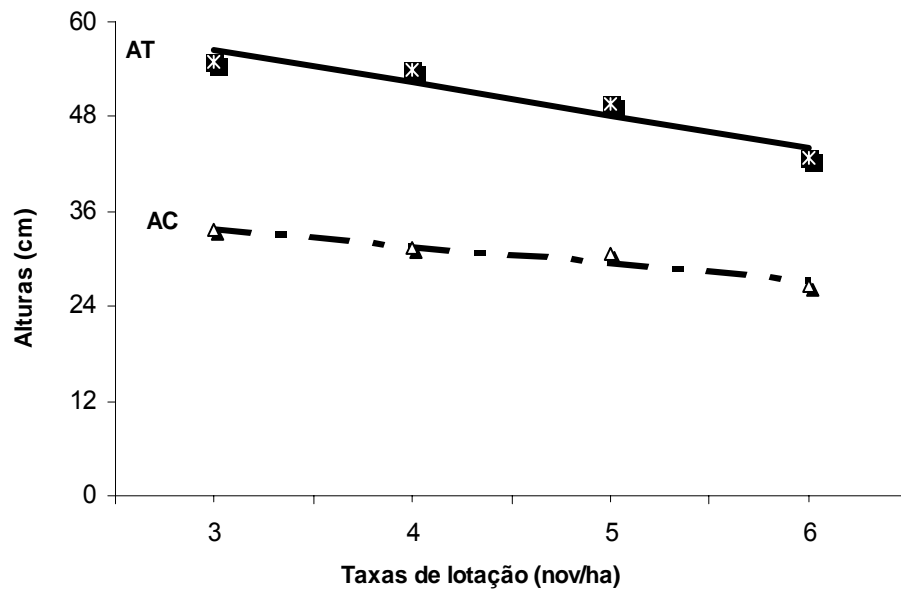


FIGURA 8 – Altura total de perfilhos (AT) e de caule (AC) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

$$\hat{Y}_{CEX} = 15,32 - 0,94 X^{**} \quad R^2 = 0,60$$

$$\hat{Y}_{CEM} = 16,04 - 1,05 X^{**} \quad R^2 = 0,93$$

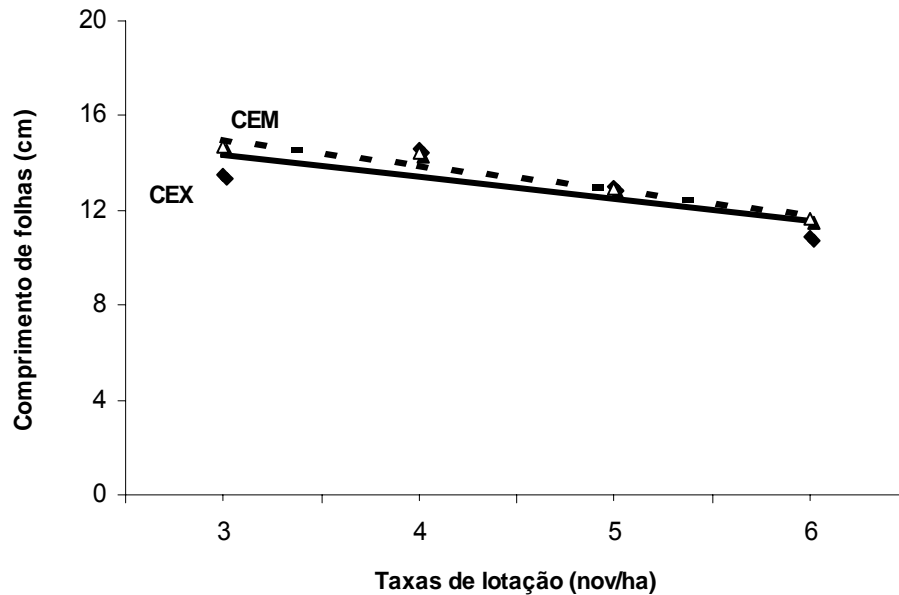


FIGURA 9. – Comprimentos de folhas completamente expandidas (CEX) e emergentes (CEM) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 1)

Em *B. brizantha*, os resultados obtidos no Experimento 2 (Tabela 4) foram bem similares aos encontrados no Experimento 1. Nas condições desse segundo experimento foram detectadas diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para altura total de perfilho, de caule e de meristema apical (Tabela 4 C). Em geral, para altura observa-se que com o aumento das taxas de lotação ocorreu uma redução nos valores obtidos; isto também foi percebido para o comprimento de folhas completamente expandidas, embora não tenha sido encontrada significância no Teste F (Figuras 10 e 11).

TABELA 4 – Altura total de perfilho (AT), altura do caule (AC), altura do meristema apical (AM), número de folhas completamente expandidas (FEX), número de folhas emergentes (FEM), número de folhas senescentes (FSEN), comprimento de folhas expandidas (CEX) e de folhas emergentes (CEM) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

Taxas de lotação		AT (cm)	AC (cm)	AM (cm)	FEX (nº)	FEM (nº)	FSEN(nº)	CEX(cm)	CEM(cm)
Nov/ha	UA/ha*								
2	1,64	52,6a	26,4a	18,0a	3,2a	1,1a	0,4a	18,1a	17,8a
3	2,38	50,6ab	23,6ab	15,7ab	3,2a	1,1a	0,5a	16,9ab	18,7a
4	3,26	47,3b	21,3b	13,1b	2,9a	1,1a	0,2a	16,5ab	18,3a
5	3,89	42,0c	20,9b	12,5b	2,8a	1,2a	0,2a	13,6b	15,4a
Média		48,1	23,1	14,8	3,0	1,1	0,3	16,3	17,6
DMS		4,3	3,9	3,8	0,7	0,1	0,4	4,4	4,3

\*UA/ha - unidade animal média no período experimental

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

$$\hat{Y}_{AT} = 56,72 - 3,47 X \quad ** \quad R^2 = 0,96$$

$$\hat{Y}_{AC} = 27,67 - 1,84 X \quad ** \quad R^2 = 0,92$$

$$\hat{Y}_{AM} = 19,60 - 1,91 X \quad ** \quad R^2 = 0,95$$

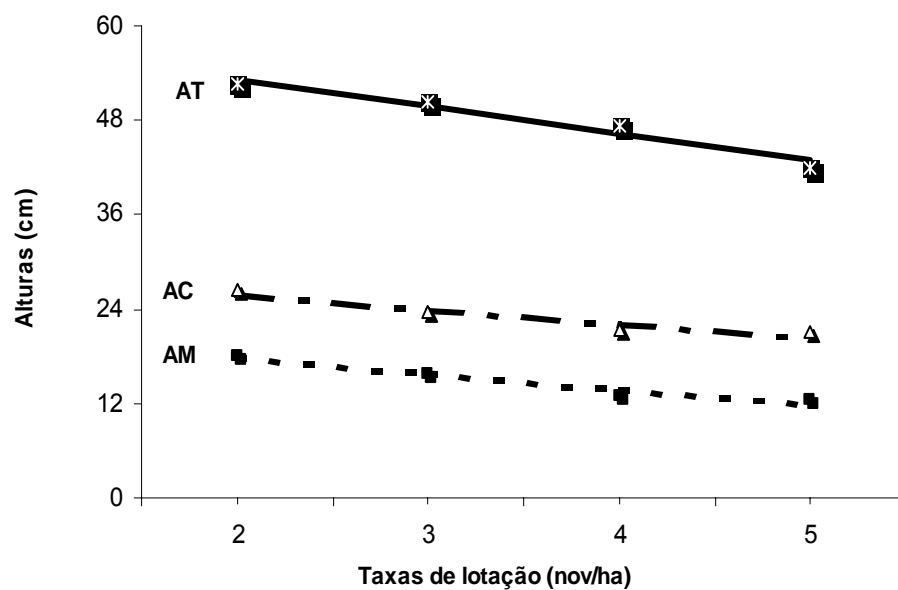


FIGURA 10 – Altura total de perfilhos (AT), de caule (AC) e de meristema apical (AM) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 2)



$$\hat{Y}_{\text{CEX}} = 19,75 - 1,39 X \quad ** \quad R^2 = 0,93$$

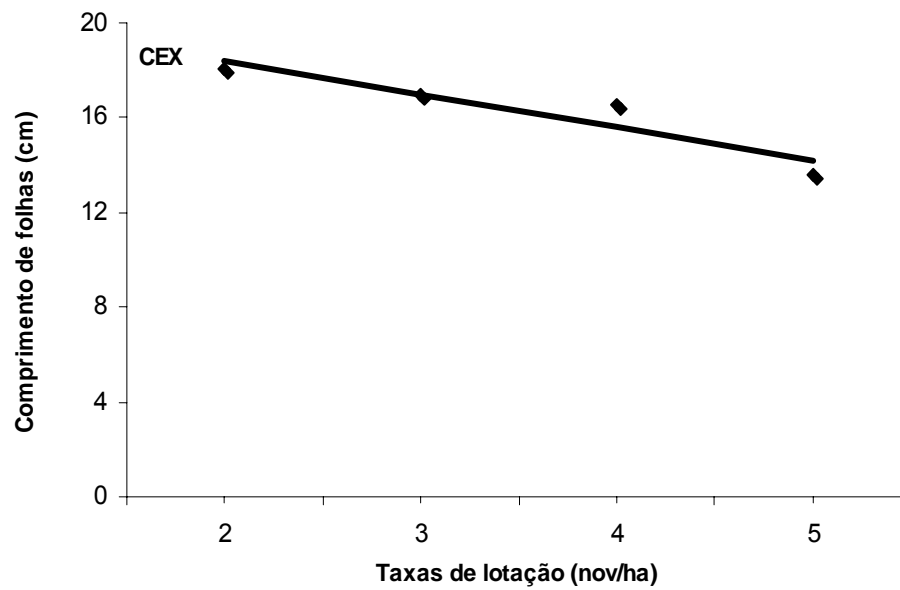


FIGURA 11 – Comprimentos de folhas completamente expandidas (CEX) e emergentes (CEM) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação (Exp. 2)

## 6 CONCLUSÕES

Com o aumento da intensidade de desfolha promovida pelo aumento da taxas de lotação, ocorre redução na altura total do perfilho, altura do caule, altura do meristema apical, número de folhas completamente expandidas, número de folhas emergentes e comprimento nas duas categorias de folhas, de *P. purpureum* cv. Cameroon.

Na *B. brizantha* cv. Marandu, com aumento nas taxas de lotação há redução altura total de perfilho, altura de caule, altura de meristema apical e comprimento, nas duas categorias de folhas.

A gramínea *P. purpureum* cv. Cameroon é mais susceptível às desfolhas que a *B. brizantha* cv. Marandu, principalmente quando se tem por base a altura do meristema apical.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO Jr., D.; MOSQUIM, P. R.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M.; ROCHA, F. C. Efeito do tempo de rebrotação e de três doses de nitrogênio sobre as características estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. CD-ROM.

BRISKE, D. D.; RICHARDS, J. Plant responses to defoliation: a physiologic, morphologic and demographic evaluation. In: BEDUNAH, J.; SOSEBEE, R. E. (Ed.). **Wildland plants – physiological ecology and developmental morphology**. Denver: Society for Range Management, 1995. p. 635-709.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise estatística para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA/DEX, 1998.

GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 411-429.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman, 1990. 200 p.

LANGER, R. H. M. Tillering in herbage grasses. **Herbage Abstracts**, Farham Royal, v. 33. n. 3, p. 141-148, Sept. 1963.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamics aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro, 2001. p. 29-37.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn over and efficiency of herbage utilization. In: SIMPÓSIO INTERNATIONAL GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p. 165-183.

LUDLOW, M. M.; CHARLES-EDWARDS, D. A. Analysis of the regrowth of a tropical grass-legume sward subjected to different frequencies and intensities of defoliation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 31, n. 4, p. 673-692, 1980.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ/SBZ, 2001. p. 755-771.

PARSONS, A. J.; LEAFE, E. F.; COLLET, B.; STILES, W. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 20, n. 1, p. 117-126, Mar. 1983.

PINTO, J. C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon gayanus* Kunth, *Panicum maximum* Jacq e *Setaria anceps* Stapf ex Massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. 1993. 149 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, viçosa, MG.

ROSSETO, F. A. A. **Desempenho agrônômico de pastagens de capim elefante cv. Guaçu (*Pennisetum purpureum* Schum ) e capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em sistemas de produção de leite**. 2000. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. 4. ed. Belmont: Wadsworth, 1992. 682 p.

SAS INSTITUTE. **Users guide: statistics**. 1989-1996. Version 6. 11 System for Windows Edition. Cary NC, 1996.

## **ANEXOS**

## ANEXO A

**TABELA 1A** - Resumo da análise de variância de disponibilidades de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC), de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B.brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 1)..... 151.

**TABELA 2A** - Resumo da análise de variância de disponibilidades de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC), de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 2)..... 152.

**TABELA 3 A** - Resumo da análise de variância de resíduo pós-pastejo de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC), de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 1)..... 153.

**TABELA 4A** - Resumo da análise de variância de resíduo pós-pastejo de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC), de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 2)..... 154.

**TABELA 5A** Resumo da análise de variância de PB na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca caules (MSC), de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B.brizantha* cv. Marandu submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.1)..... 155.

**TABELA 6A** - Resumo da análise de variância de teores de PB na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC), de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 2)..... 156.

**TABELA 7A** - Resumo da análise de variância de teores de PB no resíduo pós pastejo de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC), de *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação.(Exp. 1)..... 157.

**TABELA 8A** - Resumo da análise de variância de teores de PB no resíduo pós pastejo de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e matéria seca de caules (MSC), de *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 2)..... 158.

**TABELA 9A** - Resumo da análise de variância de ganhos de peso por animal por dia e por hectare por dia em *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 1)..... 159.

**TABELA 10A** - Resumo da análise de variância de ganhos de peso por animal dia e por hectare por dia em *P. purpureum* cv. Cameroon e *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 2)..... 160.

## ANEXO B

**TABELA 1B** - Resumo da análise de variância de número de perfilhos basais e aéreos de *P. purpureum* cv. Cameroon em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 1)..... 161.

**TABELA 2B** - Resumo da análise de variância de número de perfilhos basais e aéreos de *P. purpureum* cv. Cameroon em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp 2)..... 162.

**TABELA 3B** - Resumo da análise de variância de peso de perfilhos e *P. purpureum* cv. Cameroon, em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 1)..... 163.

**TABELA 4B** – Resumo da análise de variância de peso de perfilhos de *P. purpureum* cv. Cameroon, em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 2) ..... 164.

**TABELA 5B** - Resumo da análise de variância de número de perfilhos basais de *B.brizantha* cv.Marandu em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 1)..... 165.

**TABELA 6B** - Resumo da análise de variância de número de perfilhos basais de *B.brizantha* cv.Marandu em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 2)..... 166.



**TABELA 7B** - Resumo da análise de variância de taxas aparecimento (AP), de mortalidade (MT) e de sobrevivência (SB) de perfilhos de *P. purpureum* cv. Cameroon em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo Exp. 1)..... 167.

**TABELA 8B** - Resumo da análise de variância de taxas aparecimento (AP), de mortalidade (MT) e de sobrevivência (SB) de perfilhos de *P. purpureum* cv. Cameroon em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp.2)..... 168.

**TABELA 9B** - Resumo da análise de variância de taxas de alongamento de caule (TAIC -cm/perfilho/dia), taxas de aparecimento de folhas (TApF-folhas/dia), taxas de alongamento foliar (TAIF-cm/folha/dia), número de folhas vivas/perfilho e filocrono (dias/folha) de *P. purpureum* cv. Cameroon. (Exp. 1)..... 169.

**TABELA 10B** - Resumo da análise de variância de taxas de alongamento de caule (TAIC-cm/perfilho/dia), taxas de aparecimento de folhas (TApF-folhas/dia), taxas de alongamento foliar (TAIF-cm/folha/dia), número de folhas vivas/perfilho e filocrono (dias/folha) de *P. purpureum* cv. Cameroon (Exp. 2)..... 170.

## ANEXO C

- TABELA 1C** - Resumo da análise de variância de alturas total do perfilho (AT), do caule (AC), do meristema apical (AM), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX) e de folhas emergentes (CEM) de *P. purpureum* (Exp.1)..... 171.
- TABELA 2C** - Resumo da análise de variância de alturas total do perfilho (AT), do caule (AC), do meristema apical (AM), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX) e de folhas emergentes (CEM) de *P. purpureum* (Exp.2)..... 172.
- TABELA 3C** – Resumo da análise de variância de alturas total do perfilho (AT), do caule (AC) e do meristema apical (AM), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX) e folhas emergentes (CEM) de *B. brizantha* (Exp.1)..... 173.
- TABELA 4C** - Resumo da análise de variância de altura total do perfilho (AT), do caule (AC), do meristema apical (AM), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX) e folhas emergentes (CEM) de *B. brizantha* (Exp.2)..... 174.

TABELA 1 A - Resumo da análise de variância de disponibilidades de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e de caules (MSC), de *P. purpureum* e *B. brizantha*, submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.1)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	5	1219432,57050**	673046,7578*	329105,5998**	606753,9227**
GR	1	1442819,8150**	817940,1428*	406807,6164*	2378427,5760**
CP x GR (Ea)	5	1510447,443	857589,8092	242663,6448*	342329,2626
Parcela	11				
CV (%)		36,05	34,15	36,15	43,37
TL	3	4522421,8445 **	2685327,1740**	351308,6232*	1136399,3231**
TL x GR	3	199824,2741ns	132858,3833ns	57098,7066ns	27202,7139ns
TL x CP (Eb)	15	497253,8772	357702,8944	89617,4602	124663,6673
E(c)	15	180645,3673	158408,4727	71601,5899	50067,7602
Subparcela	47				
CV(%)		12,46	14,68	19,63	16,58
MÉDIA		3410,22	2711,75	1362,78	1348,98
R <sup>2</sup>		0,93	0,90	0,84	0,94

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 2 A - Resumo da análise de variância de disponibilidade de matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e de caules (MSC), de *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.2)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	2	307981,5402**	336612,2611**	469187,5408**	36732,2465ns
GR	1	3038994,5859**	3928075,3200**	36018,9024ns	3211811,8032**
CP x GR (Ea)	2	40573,0319	3314,6314	10673,278	15080,2784
Parcela	5				
CV (%)		8,00	2,99	8,22	14,15
TL	3	1995728,9448**	1518511,5220**	368884,0484**	403849,1405**
TL x GR	3	409444,57418**	35324,9808**	55939,2516*	195808,8681*
TL x CP (Eb)	6	74854,2624	43442,8111	18252,5191	25250,9838
E(c)	6	1459,9422	30719,3906	8602,9	23282,8372
Subparcela	23				
CV(%)		5,6	9,16	8,87	17,57
MÉDIA		2515,92	1919,68	1256,67	868,04
R <sup>2</sup>		0,98	0,98	0,97	0,97

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 3 A - Resumo da análise de variância de resíduo pós-pastejo com base na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e de caules (MSC), de *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 1)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	5	1114265,4892**	213320,24289*	93341,8314**	206965,7216**
GR	1	59625,3763ns	77821,7761ns	931741,5105**	1548119,6770**
CP x GR (Ea)	5	368588,7255	199539,83037	72827,1347	78312,6721
Parcela	11				
CV (%)		25,20	27,41	57,01	24,19
TL	3	2945777,4154**	1519413,2538**	392472,8182**	390923,6122**
TL x GR	3	71032,01132ns	40146,0322ns	13706,8221ns	23713,0027ns
TL x CP (Eb)	15	331099,1477	114616,3451	8932,1377	809.230.480
E(c)	15	142202,972	58479,3691	19357,3084	31239,3666
Subparcela	47				
CV(%)		15,65	14,83	29,39	15,28
MÉDIA		2408,65	1629,83	473,35	1156,48
R <sup>2</sup>		0,91	0,91	0,91	0,92

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 4 A - Resumo da análise de variância de resíduo pós-pastejo com base na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e de caules (MSC), de *P. purpureum* e *B.brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.2)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	2	512158,072*	436646,8356**	166813,4456**	72181,7650*
GR	1	3416783,5288**	2722603,6350**	74582,3504*	3698401,9748**
CP x GR (Ea)	2	121656,4376	105054,4167	6833,8786	68919,9817
Parcela	5				
CV (%)		17,28	23,83	20,01	29,27
TL	3	1833116,466**	1453768,086**	555069,0305**	243772,4111**
TL x GR	3	66170,4614ns	175649,8785*	27832,6604ns	74095,5477*
TL x CP (Eb)	6	112302,7817	73632,5608	29736,7939	20733,909
E(c)	6	51759,9782	22159,6454	6877,5713	8075,8712
Subparcela	23				
CV(%)		11,27	10,94	17,91	10,02
MÉDIA		2018,44	1359,91	413,01	896,9
R <sup>2</sup>		0,97	0,98	0,98	0,99

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 5 A - Resumo da análise de variância de teores de PB na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e caules (MSC), de *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.1)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	5	8,3494**	10,9474**	18,4695**	3,5335**
GR	1	0,4780ns	3,9388**	9,1787*	0,000602ns
CP x GR (Ea)	5	0,6344	2,6764	2,7613	2,5986
Parcela	11				
CV (%)		11,00	19,88	15,51	27,18
TL	3	1,97289ns	1,0158ns	0,4805ns	1,03534ns
TL x GR	3	0,9937ns	0,5161ns	0,6789ns	0,06543ns
TL x CP (Eb)	15	0,8822	0,8181	1,0637	0,6786
E(c)	15	0,6983	0,39947	1,8071	0,568
Subparcela	47				
CV(%)		11,53	7,67	12,55	13,88
MÉDIA		7,24	8,23	10,71	5,93
R <sup>2</sup>		0,86	0,94	0,83	0,84

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 6 A - Resumo da análise de variância de teores de PB na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e de caules (MSC), de *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp. 2)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	2	5,76ns	3,2658ns	8,6675ns	3,1618ns
GR	1	1,0795ns	8,0504*	0,1998ns	9,7665*
CP x GR (Ea)	2	2,442	7,0676	2,2761	1,7977
Parcela	5				
CV (%)		16,38	23,80	10,88	20,35
TL	3	1,6532ns	5,0535*	8,5898ns	2,0081ns
TL x GR	3	4,7282 ns	0,6943ns	0,8999ns	0,8946ns
TL x CP (Eb)	6	1,2936	0,6178	2,0770	1,2649
E(c)	6	1,2836	0,8712	0,7667	
Subparcela	23				
CV(%)		11,88	8,35	12,88	17,03
MÉDIA		9,54	11,17	13,87	6,59
R <sup>2</sup>		0,84	0,91	0,77	0,83

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea



TABELA 7 A - Resumo da análise de variância de teores de PB no resíduo pós pastejo com base na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSF) e de caules (MSC), de *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.1)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	5	4,1688**	4.2421**	19,6494**	1,8330**
GR	1	2,5484*	9,2752**	0,000052ns	1,2805**
CP x GR (Ea)	5	0,1282	0,2987	2,1194	0,5639
Parcela	11				
CV (%)		6,94	8,94	16,21	16,50
TL	3	0,2590ns	1,5088*	1,3388ns	0,2422ns
TL x GR	3	0,5307ns	0,6284ns	0,3845ns	0,2796ns
TL x CP (Eb)	15	0,3381	0,3296	2,0796	0,2758
E(c)	15	0,4307	0,4036	0,7377	0,228
Subparcela	47				
CV(%)		12,72	10,39	9,55	10,49
MÉDIA		5,16	6,11	8,98	4,55
R <sup>2</sup>		0,83	0,87	0,93	0,84

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 8 A - Resumo da análise de variância de teores de PB no resíduo pós pastejo com base na matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV), matéria seca de folhas (MSC) e de caules (MSC), de *P. purpureum* cv. e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.2)

FV	GL	Quadrados médios			
		MST	MSV	MSF	MSC
CP (blocos)	2	0,5229ns	2,82917ns	18,9781*	0,2805ns
GR	1	14,0301*	18,1134*	13,8624*	1,5729ns
CP x GR (Ea)	2	3,1166	2,05621	3,7089	1,8473
Parcela	5				
CV (%)		26,31	18,62	16,70	25,50
TL	3	0,9181ns	1,501681ns	10,8304*	0,96288ns
TL x GR	3	0,3014ns	1,7414ns	13,9014*	1,7010ns
TL x CP (Eb)	6	1,4416	0,29869	1,1526	0,6969
E(c)	6	1,5711	2,2242	2,21649	0,7363
Subparcela	23				
CV (%)		18,68	19,35	12,92	16,09
MÉDIA		6,71	7,70	11,53	5,33
R <sup>2</sup>		0,78	0,74	0,91	0,74

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 9 A - Resumo da análise de variância de ganhos de peso por animal por dia e por hectare por dia em *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.1)

FV	GL	Quadrados médios	
		GPAD	GPHAD
CP (blocos)	5	0,2993**	7,4595**
GR	1	0,000408ns	0,0154ns
CP x GR (Ea)	5	0,0151	0,413
Parcela	11		
CV (%)		23,63	26,56
TL	3	0,09134*	1,7167ns
TL x GR	3	0,00775ns	0,2568ns
TL x CP (Eb)	15	0,01752	0,5937
E(c)	15	0,01892	0,5335
Subparcela	47		
CV(%)		26,38	30,16
MÉDIA		0,52	2,42
R <sup>2</sup>		0,88	0,87

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 10 A - Resumo da análise de variância de ganhos de peso por animal por dia e por hectare por dia em *P. purpureum* e *B. brizantha* submetidos a diferentes taxas de lotação (Exp.2)

FV	GL	Quadrados médios	
		GPAD	GPHAD
CP (blocos)	2	0,0314*	0,5954**
GR	1	0,03760*	1,2015**
CP x GR (Ea)	2	0,02895	0,2829
Parcela	2		
CV (%)		32,10	27,70
TL	3	0,03419*	1,9753**
TL x GR	3	0,03900*	0,5268**
TL x CP (Eb)	6	0,02187	0,236
E(c)	6	0,004448	0,04417
Subparcela	23		
CV(%)		12,65	10,95
MÉDIA		0,53	1,92
R <sup>2</sup>		0,95	0,98

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

C.P. = Ciclo de pastejo

GR = gramínea

TL = Taxa de lotação animal

TL x GR = Interação taxa de lotação com gramínea

TABELA 1 B - Resumo da análise de variância de números de perfilhos basais e aéreos (nº/m<sup>2</sup>) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 1)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Perfilhos basais	Perfilhos aéreos
Taxas de lotação	3	335,8022ns	26160,1706*
Ciclos de Pastejo (Blocos)	3	963,3522**	1969,9673ns
Resíduo	9	131,2239	4208,8256
Total	15		
CV(%)		21,23	26,06
MÉDIA		53,94	248,98
R <sup>2</sup>		0,77	0,69

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 2 B - Resumo da análise de variância de números de perfilhos basais e aéreos (nº/m<sup>2</sup>) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 2)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Perfilhos basais	Perfilhos aéreos
Taxas de lotação	3	1786,7007**	120421,1003ns
Ciclos de pastejo (Blocos)	4	1933,5246**	179,4474**
Resíduo	12	185,7598	2796,7185
Total	19		
CV(%)		23,60	21,97
MÉDIA		57,74	240,75
R <sup>2</sup>		0,85	0,91

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 3 B - Resumo da análise de variância de peso de perfilhos (g) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 1)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios
		Peso de perfilhos
Taxas de lotação	3	6,693**
Ciclos de pastejo (Blocos)	3	0,1735 ns
Resíduo	9	0,2521
Total	15	
CV(%)		10,48
MÉDIA		4,79
R <sup>2</sup>		0,90

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 4 B - Resumo da análise de variância de peso de perfilhos (g) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 2)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios
		Peso de perfilhos
Taxas de lotação	3	4,6012*
Ciclos de pastejo (Blocos)	2	33,1784**
Resíduo	6	0,6789
Total	11	
CV(%)		20,41
MÉDIA		4,037
R <sup>2</sup>		0,95

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F



TABELA 5 B - Resumo da análise de variância de número de perfilhos basais (nº/m<sup>2</sup>) de *B. brizantha* cv. Marandu em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 1)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios
		Peso de perfilhos
Taxas de lotação	3	13009,7408**
Ciclos de pastejo (Blocos)	3	11737,4742**
Resíduo	9	402,2414
Total	15	
CV(%)		3,8596
MÉDIA		519,6375
R <sup>2</sup>		0,95

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 6 B - Resumo da análise de variância de número de perfilhos basais (nº/m<sup>2</sup>) de *B. brizantha* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 2)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios
		Peso de perfilhos
Taxas de lotação	3	1083,0300ns
Ciclos de pastejo (Blocos)	4	12920,2350**
Resíduo	12	1642,7950
Total	19	
CV(%)		9,07
MÉDIA		446,95
R <sup>2</sup>		0,74

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 7 B - Resumo da análise de variância das taxas de aparecimento, de mortalidade e de sobrevivência de perfilhos (%) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 1)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		T. aparecimento	T. mortalidade	T. sobrevivência
Taxas de lotação	3	220,3386ns	17,7611ns	17,7611ns
Ciclos de pastejo (Blocos)	2	351,5125ns	102,6033ns	102,6033ns
Resíduo	6	149,0136	65,2144	65,2144
Total	11			
CV(%)		25,44	59,31	9,35
MÉDIA		47,97	13,62	86,38
R <sup>2</sup>		0,59	0,40	0,40

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 8 B - Resumo da análise de variância das taxas de aparecimento, de mortalidade e de sobrevivência de perfilhos (%) de *P. purpureum* em função de taxas de lotação e ciclos de pastejo (Exp. 2)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		T. aparecimento	T. mortalidade	T. sobrevivência
Taxas de lotação	3	849,7489*	24,0939ns	24,0939ns
Ciclos de pastejo (Blocos)	3	300,9906ns	81,8622ns	81,8622ns
Resíduo	9	161,5267	54,7939	54,7939
Total	15			
CV(%)		32,46	43,34	8,70
MÉDIA		39,16	16,73	83,27
R <sup>2</sup>		0,70	0,42	0,42

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 9 B - Resumo da análise de variância das taxas de alongamento de caule (TAIC - cm/perfilho/dia), de aparecimento de folhas (TApF - folhas/dia) e de alongamento foliar (TAIF - cm/folha/dia), número de folhas vivas/perfilho e filocrono (dias/folha) de *P. purpureum* (Exp. 1)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		TAIC	TApF	TAIF	Folhas vivas	Filocrono
Taxas de lotação	3	0,22990ns	0,00027ns	0,09271ns	4,53070**	1,38540ns
Ciclos de pastejo (Blocos)	5	0,125ns	0,00256**	0,07514ns	4,17140**	9,17100**
Resíduo	5	0,1065	0,00045	0,08791	0,46000	1,31640
Total	15					
	23					
CV(%)		17,68	16,59	26,11	8,43	14,21
MÉDIA		1,84	0,13	1,13	8,04	8,73
R <sup>2</sup>		0,45	0,67	0,33	0,83	0,72

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 10 B - Resumo da análise de variância das taxas de alongamento de caule (TaC - cm/pefilho/dia), de aparecimento de folhas (TAF - folhas/dia) e de alongamento foliar (TALF - cm/folha/dia), número de folhas vivas/pefilho e filocrono (dias/folha) de *P. purpureum* (Exp. 2)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		TAC	TApF	TALF	Folhas vivas	Filocrono
Taxas de lotação	3	0,3867**	0,0004ns	0,1559ns	1,5433*	2,1047ns
Ciclos de pastejo (Blocos)	2	0,0337ns	0,0006ns	0,3087ns	2,2320*	4,1820ns
Resíduo	6	0,0277	0,0006	0,0706	0,2950	3,2517
Total	11					
CV(%)		18,66	20,07	25,05	5,71	20,79
MÉDIA		0,89	0,11	1,06	9,51	8,67
R <sup>2</sup>		0,88	0,41	0,72	0,84	0,43

ns – não significativo

\* e \*\* significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 1 C - Resumo da análise de variância de alturas total do perfilho (AT - cm), do caule (AC - cm), do meristema apical (AM - cm), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX - cm) e de folhas emergentes (CEM - cm) de *P. purpureum* (Exp. 1)

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios							
		AT	AC	AM	FEX	FEM	FSEN	CEX	CEM
Taxas de lotação	3	3034,25**	362,36**	428,35**	7,296**	0,021**	1,498ns	369,05**	449,98**
C. pastejo (Blocos)	5	2256,39**	353,41**	422,33**	2,985**	0,131**	3,123*	67,55ns	301,38**
Resíduo	15	264,88	71,20	65,40	0,511	0,117	0,828	29,45	11,99
Total	23								
CV (%)		10,22	9,78	12,10	10,03	4,69	32,00	13,00	6,45
Média		159,31	86,28	66,83	7,13	3,12	2,84	42,25	53,69
R <sup>2</sup>		0,84	0,73	0,77	0,83	0,75	0,62	0,76	0,94

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo Teste de F

TABELA 2 C - Resumo da análise de variância de alturas total do perfilho (AT - cm), do caule (AC - cm), do meristema apical (AM - cm), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX - cm) e de folhas emergentes (CEM - cm) de *P. purpureum* (Exp. 2)

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios							
		AT	AC	AM	FEX	FEM	FSEN	CEX	CEM
Taxas de lotação	3	4212,55**	351,93ns	3856,93**	2,949*	0,026	2,978**	576,32**	155,10**
C. pastejo (Blocos)	2	1545,81**	4874,48*	635,86ns	4,319**	0,173 **	2,857**	49,62ns	122,22*
Resíduo	6	123,66	521,69	371,15	0,412	0,015	0,108	32,21	14,25
Total	11								
CV (%)		6,59	24,71	26,04	8,98	3,65	18,00	10,73	5,89
Média		168,84	92,42	73,98	7,15	3,44	1,79	52,87	64,13
R <sup>2</sup>		0,95	0,83	0,85	0,87	0,82	0,96	0,90	0,89

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo Teste de F



TABELA 3 C – Resumo da análise de variância de alturas total do perfilho (AT - cm), do caule (AC - cm), do meristema apical (AM - cm), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX - cm) e de folhas emergentes (CEM - cm) de *B. brizantha* (Exp. 1)

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios							
		AT	AC	AM	FEX	FEM	FSEN	CEX	CEM
Taxas de lotação	3	184,95**	50,61*	24,69ns	0,136ns	0,004ns	0,014ns	5,57*	11,37**
C. pastejo (Blocos)	5	51,45*	48,83*	50,53*	0,117ns	0,008ns	0,125*	14,47**	11,87**
Resíduo	15	16,27	13,22	14,29	0,072	0,003	0,035	1,86	0,86
Total	23								
CV (%)		8,02	11,89	16,52	8,56	5,53	24,06	10,54	6,94
Média		50,27	30,59	22,89	3,15	1,00	0,78	12,97	13,41
R <sup>2</sup>		0,77	0,67	0,60	0,48	0,54	0,55	0,72	0,88

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo Teste de F

TABELA 4 C - Resumo da análise de variância de alturas total do perfilho (AT - cm), do caule (AC - cm), do meristema apical (AM - cm), números de folhas completamente expandidas (FEX), de folhas emergentes (FEM) e de folhas senescentes (FSEN), comprimentos de folhas expandidas (CEX - cm) e de folhas emergentes (CEM - cm) de *B. brizantha* (Exp. 2)

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios							
		AT	AC	AM	FEX	FEM	FSEN	CEX	CEM
Taxa de lotação	3	64,11**	18,46**	19,38**	0,128ns	0,005ns	0,005ns	10,995ns	6,415ns
C.pastejo (Blocos)	2	7,31*	3,95ns	3,10ns	0,040ns	0,114*	0,120*	5,095ns	6,468ns
Resíduo	6	2,31	1,86	1,79	0,066	0,002	0,021	2,449	2,356
Total	11								
CV (%)		3,16	5,91	9,04	8,52	3,78	46,06	9,61	8,73
Média		48,13	23,07	14,81	3,02	1,13	0,32	16,28	17,57
R <sup>2</sup>		0,93	0,85	0,85	0,53	0,77	0,75	0,74	0,69

ns – não significativo

\* e \*\* - significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo Teste de F