

UFRRJ
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Avaliação da Produção e Variáveis Morfo-Fisiológicas em Pastagem
de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach cv. Napier)
sob Regime de Pastejo Rotativo Durante a Época das Chuvas**

MILENE MALTA SOUZA

2004



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E VARIÁVEIS MORFO-
FISIOLÓGICAS EM PASTAGEM DE CAPIM-ELEFANTE
(*Pennisetum purpureum* Schumach cv. Napier) SOB REGIME DE
PASTEJO ROTATIVO DURANTE A ÉPOCA DAS CHUVAS**

MILENE MALTA SOUZA

Sob a Orientação do Professor
João Batista Rodrigues de Abreu

e Co-orientação dos Doutores
Fermino Deresz
Antonio Carlos Cóser

Dissertação submetida como
requisito parcial para obtenção
do grau de **Mestre em**
Ciências no Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia,
Área de Concentração em
Produção Animal

Seropédica, RJ
Agosto de 2004

636.2142

S729a

T

Souza, Milene Malta, 1977-

Avaliação da produção e variáveis fisiológicas em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach cv. Napier) sob regime de pastejo rotativo durante a época das chuvas / Milene Malta Souza. – 2004.

39 f.

Orientador: João Batista Rodrigues de Abreu.

Dissertação (mestrado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia.

Bibliografia: f. 37-39.

1. Bovino de leite - Alimentação e rações - Teses 2. Capim-elefante - Teses. 3. Pastejo rotativo - Teses. 4. Pastagens - Manejo - Teses. I. Abreu, João Batista Rodrigues de, 1962- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Zootecnia. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

MILENE MALTA SOUZA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

APROVADA EM 18/08/2004.

João Batista Rodrigues de Abreu, Dr., UFRRJ
(Orientador)

Fermino Deresz., PhD., Embrapa Gado de Leite
(Co-Orientador)

Antônio Carlos Coser. Dr., Embrapa Gado de Leite
(Co-Orientador)

Valdo Rodrigues Herling., Dr., FAZEA-USP

João Carlos de Carvalho Almeida. Dr., UFRRJ

DEDICATÓRIA

DEDICO ESTA OBRA:

Aos meus pais, Nelson e Eva,
pelo exemplo de vida e apoio
em todos os momentos,
meus irmãos e demais
familiares queridos.

AGRADECIMENTOS

À UFRRJ, em especial ao Departamento de Nutrição Animal e Pastagens pela oportunidade de realização do curso.

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos de Mestrado.

À Embrapa e a todos os funcionários que participaram direto ou indiretamente da execução do experimento, em especial ao Dr. Marcos Junqueira pela incansável atenção e dedicação a todos trabalhos conduzidos nesta mesma instituição e a grande família que é a Embrapa. Aos estagiários que lá encontrei e amigos criei.

Ao professor Dr. João Batista Rodrigues de Abreu, pela orientação, amizade, ensinamentos, apoio nos momentos difíceis e sobretudo por me iniciar e me estimular no estudo das pastagens.

Aos co-orientadores Dr. Fermino Deresz e Dr. Antônio Carlos Coser, pelo apoio ao desenvolvimento do projeto e à confiança em mim depositada.

À todos professores da Pós-Graduação, que contribuíram para o meu crescimento profissional.

À toda equipe de campo, Armando, Eduardo, Fábio, Mateus e Nivaldo, que incansavelmente participou diretamente dos trabalhos práticos, e apesar dos desentendimentos, sem a ajuda de todos esse trabalho jamais estaria concluído.

Aos membros da banca examinadora, Dr. João Carlos de Carvalho Almeida e, em especial ao Dr. Valdo Rodrigues Herling, pela disponibilidade, atenção e apoio profissional em outras ocasiões.

Ao grande amigo e quase Dr. Carlos Augusto Brandão de Carvalho (Guto), pelo carinho, atenção, apoio e conhecimento que muito me ajudou na análise estatística deste trabalho.

Aos colegas do Condomínio Village de Seropédica, que me receberam com muito carinho.

À grande amiga Renata Magalhães Pereira, pela convivência, consideração, força e aos amigos Vitor Augusto Pereira e Nete pela grande amizade que fizemos e pelos momentos agradáveis que passamos.

Aos meus demais amigos, pela compreensão em dar menos atenção a eles por causa dos estudos.

A Deus, por me dar força e estar sempre iluminando meus caminhos.

RESUMO

SOUZA, Milene Malta. **Avaliação da produção e variáveis morfo-fisiológicas em pastagem de capim-elefante (*pennisetum purpureum schumach cv. napier*) sob regime de pastejo rotativo durante a época das chuvas.** 2004. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2004.

Em trabalho realizado no Campo Experimental de Santa Mônica da Embrapa Gado de Leite, localizado no distrito de Barão de Juparanã, município de Valença / RJ, o objetivo foi avaliar a composição, estrutura e qualidade do capim-elefante sob pastejo rotativo. Três ciclos de pastejo foram analisados, cada ciclo correspondeu a 3 dias de pastejo com 30 dias de descanso. No 1º ciclo avaliou-se a área foliar média de perfilhos principais, aéreos e basais. No 2º e 3º ciclo os mesmos dados foram avaliados, sendo que houve a preocupação em substituir os perfilhos perdidos durante o pastejo. Houve diferença entre os três ciclos de pastejo ($P < 0,05$). Durante o 1º ciclo, observou-se maior média de área foliar $93,97^c$ ($\text{cm}^2.\text{perfilho}^{-1}$) porque os perfilhos principais apresentaram maior área de folhas em expansão e expandidas, já o perfilhamento aéreo e basal apresentou menor área foliar porque o meristema apical ainda estava preservado do pastejo. No 2º ciclo, a média de área foliar diminuiu ($73,35^b$) devido ao pastejo provocar o consumo das folhas em expansão e conseqüentemente a eliminação do meristema apical promove o perfilhamento aéreo e basal. Após o 3º pastejo, os perfilhos principais, por estarem com o meristema apical decapitado aceleram o perfilhamento aéreo e basal e os perfilhos com meristema apical ainda preservado florescem, por isto, as folhas em expansão e expandidas de perfilhos principais apresentam menor ou quase nenhuma área foliar, totalizando menor média de área foliar total ($28,82^a$). No 1º ciclo de pastejo a produção de matéria-seca de folhas em expansão ($26,1^b$) e expandida ($26,7^c$) de perfilhos semelhantes aos perfilhos principais aumentou devido a maior pluviosidade e proteção do meristema apical. No 2º ciclo, as folhas em expansão ($18,3^a$) e expandidas ($18,4^a$) foram consumidas pelo pastejo assim como o meristema apical, ocasionando menor produção de matéria-seca. As folhas que não foram consumidas pelo pastejo entraram em senescência e o perfilho armazenou energia para a emissão de perfilhos aéreos e basais para o 3º ciclo de pastejo, o que provocou aumento da produção de matéria-seca de folhas em expansão ($19,1^a$) e expandidas ($22,6^b$). Esses dados são reforçados pela relação de colmo+bainha, que apresentou maior média da produção de matéria-seca no 3º ciclo de pastejo ($23,0^b$), seguido do 1º ciclo ($14,9^a$) e 2º ciclo ($13,7^a$).

Palavras chave: Capim-elefante. Matéria-seca. Meristema apical. Perfilhamento.

ABSTRACT

SOUZA, Milene Malta. **Evaluation of production and morpho-physiological variables in elephantgrass pasture (*Pennisetum purpureum*, Schum.) managed in rotational system utilization during the rainy season.** 2004. 39p. Dissertation (Magister Science in Animal Science). Instituto de Zootecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2004.

It was carried out an experiment at the Santa Mônica Experimental Farm, a subdivision of the Embrapa Dairy Cattle Research Center, which is located at the Juparanã, district of Valença city; Rio de Janeiro State, Brazil. The objective of this study was to evaluate the composition, structure and quality of the elephantgrass managed in a rotationally grazing system. The residue of the grazing was 70 cm of height. Three cycles of grazing had been analyzed; each cycle corresponded by 3 days of pasture with 30 days of rest. In the 1st cycle was evaluated the average of foliar area of main, aerial and basal tillers. In 2nd and 3rd cycle the same data had been evaluated, had been the concern in substituting the lost tillers during grazing. There were had differences between three cycles of pasture ($P < 0,05$). During 1st cycle, was observed higher rate of foliar area $93,97^c$ ($\text{cm}^2 \cdot \text{tiller}^{-1}$) because main tillers had presented greater area of leaves in expansion, and expanded, already the tillering of aerial and basal tillers presented minor foliar area because apical meristem still was preserved of grazing. At the 2nd cycle, the rate of foliar area reduced ($73,35^b$) because grazing resulted the intake of leaves in expansion and consequently the elimination of apical meristem promoted the aerial and basal tillering. After 3rd cycle, the main tillers, by being with apical meristem decapitated speeds up the aerial tillering and basal and tillers with apical preserved meristem blossom. However, leaves in expansion and expanded of main tillers presented minor or almost none foliar area, totalizing lesser average of total foliar area ($28,82^a$). The production of dry-matter of leaves in expansion ($26,1^b$) and expanded ($26,7^c$) in the 1st cycle of pasture of fellow tillers to the main tillers had been increase by higher pluviosity and protection of apical meristem. In 2nd cycle, leaves in expansion ($18,3^a$) and expended leaves ($18,4^a$) were consumed by grazing thus apical meristem, causing lesser production of dry-matter. Leaves that were not consumed by pasture came into senescence and tiller stocked energy to emit aerial and basal tillers to the 3rd cycle of pasture, resulting raise in of dry-matter production in expansion leaves ($19,1^a$) and expended leaves ($22,6^b$). Data are been reforced by the rate of colm+sheath, that exhibited arger average for dry-matter production at 3rd cycle of grazing ($23,0^b$), followed by 1st cycle ($14,9^a$) and 2nd one ($13,7^a$).

Key words: Elephantgrass. Tillering. Rate of appearance. Rate of expansion.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	02
2.1 Caracterização Morfológica.....	02
2.2 Conceituação e Desenvolvimento de Perfilhos.....	02
2.3 Dinâmica do Perfilhamento.....	03
2.3.1 Fatores ambientais.....	03
2.3.2 Período de descanso.....	04
2.3.3 Altura do meristema apical.....	04
2.3.4 Nitrogênio.....	05
2.3.5 Desfolha.....	07
2.3.6 Recuperação após desfolha.....	07
3 MATERIAL E MÉTODOS	09
3.1 Material.....	09
3.1.1 Espécie vegetal.....	09
3.1.2 Local e período do experimento.....	09
3.1.3 Solo da área experimental.....	09
3.1.4 Clima.....	10
3.1.5 Animais.....	10
3.1.6 Pastagens.....	10
3.2 Métodos.....	11
3.2.1 Delineamento experimental e tratamentos.....	11
3.2.2 Unidades experimentais.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1 Variáveis Morfológicas do Capim-elefante com Resíduo Pós-pastejo de 70cm.....	13
4.1.1 Área foliar média de perfilhos basais (principais).....	13
4.1.2 Área foliar média de perfilhos basais substituídos após o 2º pastejo.....	15
4.1.3 Área foliar média de perfilhos basais substituídos após o 3º pastejo.....	17
4.1.4 Área foliar média de perfilhos basais não substituídos após o 2º pastejo.....	19
4.1.5 Área foliar média de perfilhos basais não substituídos após o 3º pastejo.....	21
4.1.6 Taxa de aparecimento de folhas.....	23
4.1.7 Evolução do surgimento de perfilhos aéreos.....	27
4.1.8 Evolução do surgimento de perfilhos basais originados de perfilhos principais.....	30
4.2 Perfilhos Semelhantes aos Perfilhos Principais com resíduo Pós- pastejo de 70cm.....	32
4.2.1 Matéria Seca.....	32
5 CONCLUSÕES	36
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1 INTRODUÇÃO

Em decorrência do crescimento das áreas de pastagens tropicais e da necessidade de melhor avaliar os fatores que afetam o seu desenvolvimento, torna-se necessária a busca por soluções que possam ser aplicadas aos sistemas de produção visando melhorar racionalmente a produção de plantas forrageiras.

Já se sabe que o pastejo modifica o padrão de crescimento da planta. Estas alterações ocorrem geralmente na estrutura botânica determinando o perfilhamento basal e aéreo e, na composição bromatológica, pois a composição da forragem pode variar de acordo com a altura do resíduo de pastejo. Outros aspectos importantes seriam a estimativa da produção da pastagem para determinar a taxa de lotação adequada e a determinação do que o animal está ingerindo, pois este valor possibilita diagnosticar se a forragem ingerida está sendo ou não adequada para atender as necessidades nutricionais dos animais. Para melhor determinação, devido à variação anual do clima, avaliações devem ser realizadas durante as épocas de crescimento favorável e desfavorável do ano.

Diante deste contexto, serão estudadas variáveis na avaliação de plantas forrageiras, tais como: alongamento foliar; senescência foliar; número de folhas vivas por perfilho; produção de massa seca de folhas em expansão e expandidas; colmo + bainha e relação folha/colmo, evolução do surgimento de perfilhos aéreos. A obtenção destas variáveis tem o objetivo de:

- Determinar a composição e estrutura do capim-elefante cultivar Napier durante as épocas de crescimento favorável e desfavorável.
- Avaliar a produção de matéria seca pelo método da forragem manejada em sistema de pastejo rotativo.

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Santa Mônica, numa área pertencente a EMBRAPA – CNPGL, no município de Valença, RJ, no período de novembro de 2001 a maio de 2002.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização Morfológica

De acordo com a classificação botânica o capim-elefante pertence ao gênero e espécie *Pennisetum purpureum*, Schum; família *Gramineae*, subfamília *Panicoideae*, tribo *Paniceae* (XAVIER et al., 1995).

É uma gramínea nativa da África, perene, cespitosa, de porte ereto, que pode atingir mais de 3 metros de altura. Por ser uma planta cespitosa, não cobre totalmente o solo porque forma touceiras com vários perfilhos (TCACENCO & BOTREL, 1997). Suas raízes são grossas e rizomatosas, os colmos cilíndricos, glabros, cheios, com entrenós de 15 a 20 cm e de diâmetro de até 2,5 cm. As folhas apresentam nervura central e podem ter até 1,25 m de comprimento por quatro cm de largura, a lígula é curta e ciliada e a bainha é estriada e fina. A inflorescência é em panícula contraída (CARVALHO, 1985).

2.2 Conceituação e Desenvolvimento de Perfilhos

Conceituado como a unidade vegetativa básica das gramíneas, o perfilho possui importância ímpar no que diz respeito à produtividade e sustentabilidade de sistemas de pastejo, pois a produção total de forragem de um relvado é determinada pela contribuição relativa de cada perfilho e pelo número de perfilhos que constituem a comunidade de plantas (NELSON & ZARROUGH, 1981). Cada perfilho tem sua unidade fundamental denominada de fitômero, composto de: nó, entrenó, lâmina e bainha, e gemas axilares. Sendo assim, o desenvolvimento de folhas, o surgimento de perfilhos originados das gemas axilares e a formação de raízes são três processos que contribuirão para o acúmulo de fitomassa do perfilho.

O desenvolvimento vegetativo de uma gramínea é caracterizado pelo aparecimento e desenvolvimento de perfilhos, o qual é composto pelo aparecimento e desenvolvimento de folhas e raízes, e alongamento do colmo (ROBSON, 1981; SILSBURY, 1970 citado por GOMIDE, 1997).

O perfilhamento envolve uma relação de morfologia e hábito de crescimento das gramíneas forrageiras de espécies perenes, porém, referências particulares são feitas aos efeitos de corte e pastejo. Assim, JEWISS (1972) descreveu o perfilhamento citando também que o papel mais importante dos perfilhos é manter o estabelecimento e a regeneração ou a perenidade das pastagens.

Em gramíneas, primórdios foliares emergem como único broto que na condição vegetativa comumente consiste em um colmo extremamente curto e seus nós e folhas partem em dois graus opostos. No axis de cada folha gemas são formadas e sob condições satisfatórias brotos axilares ou perfilhos crescem dando origem a estruturas semelhantes as suas de origem. As folhas dos perfilhos também subentendem gemas axilares que ao seu redor formam perfilhos adicionais, esse processo pode ocorrer repetidas vezes dando origem a uma hierarquia de brotos. Os brotos que originam do colmo principal são denominados de perfilhos primários, brotos produzidos pelos perfilhos primários são chamados de perfilhos secundários e assim denotam uma ordem sucessiva. Em função dessa sucessão, numa pastagem já estabelecida podem ser encontrados perfilhos em

diferentes fases do seu desenvolvimento. Os perfilhos também são classificados em função da sua localização, o que permite classificá-los em basais quando se originam da base da planta e aéreos quando se originam de gemas laterais (LANGER, 1963).

Num perfilho em desenvolvimento podem ser observados cinco tipos de folhas: folhas emergentes, folhas em processo de expansão (sem a lígula visível), folhas completamente expandidas (com a lígula visível), folhas senescentes (com mais de 50% de sua área foliar amarelada ou necrosada) e folhas mortas (sem nenhuma atividade fotossintética). Quanto ao seu estágio de desenvolvimento podem ser classificados em duas fases: vegetativa ou reprodutiva, e quando ocorre esta última fase o perfilhamento cessa e o meristema terminal emite uma inflorescência (JEWISS, 1972).

O surgimento da inflorescência determina o tempo de vida de um perfilho ou a sua longevidade que podem variar consideravelmente com o tempo de origem e o ambiente. Existem perfilhos de ciclo anual que florescem e morrem no mesmo ano de seu surgimento, perfilhos bianuais que florescem e morrem no ano seguinte do seu surgimento e perfilhos que não completam seu florescimento e sua longevidade pode ser de poucas semanas a mais de um ano (LANGER, 1963).

A capacidade de perfilhamento é uma característica altamente desejável em plantas forrageiras e quanto maior o número de perfilhos vegetativos, maior é o número de folhas para o desenvolvimento de perfilhos axilares (JACQUES, 1997). Entretanto, o desenvolvimento dos perfilhos sofre influência de diversos fatores, tais como: temperatura, precipitação, genótipo, intensidade de luz, manejo, nutrição mineral e balanço hormonal (LANGER, 1963). Além do conhecimento desses fatores o estudo da morfologia de uma espécie forrageira possibilita estratégias de manejo para se obter um bom desempenho das pastagens e conseqüentemente dos animais (NABINGER & PONTES, 2001).

2.3 Dinâmica do Perfilhamento

2.3.1 Fatores ambientais

No manejo intensivo de pastagens quando se têm níveis adequados de água e nutrientes, a produção de massa seca é determinada pela eficiência com que as folhas interceptam a luz e a utilizam na assimilação de carbono (MARSHALL, 1987).

DE WIT (1965) dividiu as plantas em dois grupos baseado na distribuição do ângulo foliar. Num dossel plano as folhas podem ser classificadas em horizontais ou eretas (verticais). As folhas com disposição horizontal que se localizam na parte superior da planta recebem mais luz do que aquelas que estão na parte inferior, tendo então seu ciclo interrompido pelo sombreamento. Por outro lado folhas dispostas verticalmente têm maior interceptação de luz no dossel para a maioria das folhas. O tamanho da superfície de interceptação, representado basicamente pelas folhas depende de características inerentes ao genótipo como taxa de emissão de folhas, taxa de expansão da folha e duração de vida da folha (NABINGER & PONTES, 2001).

Em situações onde há ausência de pastejo e ainda, em condições não limitantes ao crescimento (água, nutrientes, temperatura, radiação solar,...), a velocidade em que ocorre o acúmulo de fitomassa é em função do tempo térmico decorrido, uma vez que é a temperatura que regula a atividade meristemática (NABINGER & PONTES, 2001). Em função dessa observação criou-se o conceito de graus-dia, no qual, as plantas estão expostas

a cada dia a uma determinada temperatura e radiação solar, ou seja, esse conceito é uma avaliação simplificada da energia que está a disposição da planta a cada dia e representa acúmulo diário de energia acima de uma condição mínima e abaixo da máxima exigida pela planta, também chamada de temperatura de base (OMETTO, 1981).

2.3.2 Período de descanso

Trabalhos conduzidos na EMBRAPA – Gado de Leite e na ESALQ, quando da avaliação do período de descanso do capim-elefante contradizem-se ao manejo a ser adotado. O conhecimento da estrutura da pastagem para manter um índice de área foliar ótimo está relacionado com o período de descanso e, ou, altura de resíduo pós-pastejo que também está relacionado ao rendimento forrageiro e valor nutritivo, pois o acúmulo e a mobilização de substâncias de reserva são estratégias que as plantas usam para se manterem produtivas quando ocorre alguma alteração ambiental. Todos esses fatores conseqüentemente vão interferir na produção de leite ou carne.

DERESZ (2001) comparou o efeito de três períodos de descanso (30, 36 e 45 dias) do capim-elefante na produção de leite e constatou que o período de descanso de 30 dias foi o que apresentou melhores resultados para % de PB, FDN e DIVMS, além de conter maior número de ciclos de pastejo. Outro trabalho desenvolvido por DERESZ (1998) comparando dois períodos de descanso (30 e 45 dias) com adubações mensais e bimensais condiz com os resultados anteriores em relação à produção de leite, sendo o período de 30 dias melhor que o de 45 dias.

2.3.3 Altura do meristema apical

A alongação da haste e a conseqüente elevação do meristema apical à altura que pode ser eliminado pelo pastejo dependem de diversos fatores já citados anteriormente, mas as plasticidades da planta para se ajustar ao manejo são ainda pouco conhecidas. RODRIGUES et al., (1986) comparou cinco níveis de pressão de pastejo (500, 1000, 1500, 2000, 2500 kg de MS de folha residual.ha⁻¹) com cinco ciclos de pastejo para o capim-elefante (pastejo contínuo, 14, 28, 42 e 56 dias). Diante dos resultados, observa-se como as plantas modificam suas estruturas em função do manejo que são impostas. Quando os ciclos de pastejo foram curtos e com elevada pressão de pastejo a altura do meristema apical se localizava mais próxima da base da planta, portanto o percentual de eliminação do meristema apical variou de 25 a 73,3% e foi maior sob pastejo contínuo e nas maiores pressões de pastejo. O comprimento dos entrenós foi notavelmente sensível ao manejo imposto e quanto mais curto o período de descanso e maior a pressão de pastejo, menor era o comprimento dos entrenós. A partir dessas informações os mesmos autores observaram que ciclos curtos de pastejo com altas pressões de pastejo devem ser evitados em capim-elefante para se manter persistência e a produtividade dessas pastagens.

As plantas respondem à desfolha e pelos mecanismos de ajustes fisiológicos induzem mudanças compensatórias no funcionamento de vários de seus órgãos (RODRIGUES & RODRIGUES, 1987), dentre eles a altura do meristema apical. O meristema apical permite às gramíneas resistirem à pressões de pastejo diferentes. Durante o pastejo, os meristemas que não são eliminados, elevam-se e são induzidos ao florescimento pelo alongamento dos entrenós. O alongamento dos entrenós em gramíneas forrageiras reduz a densidade das gemas próximo ao chão. Durante essa fase os perfilhos

tornam-se mais vulneráveis ao pastejo e pode ocorrer redução na capacidade reprodutiva da população e conseqüentemente pode ocorrer a morte da planta BOYSEN et al., (1963) citado por FAVORETTO (1993). CORSI et al. (1996), em trabalhos experimentais mostraram que existem diferenças significativas entre variedades de capim-elefante quanto à taxa de alongação das hastes. O nível de umidade no solo afeta a alongação das hastes pela taxa de expansão das células próximas dos meristemas e, no caso do capim-elefante, o tipo de perfilhamento na planta.

Sabe-se que a taxa de alongação celular é uma das variáveis fisiológicas mais sensíveis ao déficit hídrico. Os mesmos autores, em trabalho conduzido na “ESALQ”, concluíram que não foi possível efetuar o manejo à altura de 40 cm porque a taxa de alongação ficou prejudicada pelo déficit hídrico e com isso o meristema apical não atingiu altura suficiente para ser decapitado durante o primeiro pastejo.

O meristema apical provoca controvérsias quanto ao seu manejo, pois para HILLESHEIM (1988) o manejo do capim-elefante deve ser voltado para a produção de perfilhos laterais. VEIGA (1990) preconiza a manutenção do meristema apical após o pastejo e CORSI (1993) et al., (1996) recomenda que no primeiro pastejo o meristema apical seja eliminado porque a formação de perfilhos laterais é que vai constituir a pastagem reduzindo gastos posteriores com roçadas.

A roçada é recomendada quando ocorre o sombreamento dos perfilhos basais acelerando a senescência e morte de folhas, provoca competição entre as folhas e as hastes; estimula a alongação dos entre-nós e por conseqüência torna o dossel elevado, cuja altura dificulta o pastejo quando está em torno de 200 cm. Por esse motivo CORSI (1996) analisa que se torna imprescindível para análise dos sistemas de manejo usando pastagens de capim-elefante, conhecer a velocidade de alongação das hastes. O nível de fertilidade do solo no início da estação de crescimento permite que a alongação da haste seja rápida porque se têm condições favoráveis de temperatura, radiação e água. Caso a roçada seja efetuada o acúmulo de material morto irá interferir futuramente devido ao fato de criar uma situação viciosa para a planta e a mesma se desenvolve lentamente em virtude da baixa disponibilidade de nitrogênio, que é conseqüência da utilização desse nutriente pelas bactérias do solo. CORSI et al. (1996) indica nessas condições uma adubação de 100 kg.ha de N para atender a exigência de decomposição de 6 t.ha de resíduo de matéria seca, encontrado em pastagens de capim-elefante manejado à altura de 1 metro.

2.3.4 Nitrogênio

O aumento da produtividade do capim-elefante é decorrente do aumento de fertilidade do solo, sendo uma planta bastante exigente em níveis de adubação e o nitrogênio é indispensável para melhorar a qualidade de matéria seca permitindo aumento da massa foliar, perfilhos novos e longevidade das folhas.

As adubações nitrogenadas são parceladas durante a época das chuvas com o objetivo de aumentar o perfilhamento e elevar o meristema apical objetivando sua eliminação durante o primeiro pastejo desta mesma época.

A eficiência de utilização de N pelas plantas vai depender também de fatores como umidade, luminosidade, intervalo entre pastejos, pressão de pastejo. CORSI e NUSSIO (1993) observaram os efeitos da adubação nitrogenada com duas frequências de cortes (40 e 60 dias) na produção de matéria seca e proteína bruta. As doses de N testadas foram (0, 200, 400, 800, 1200, 2000). Observou-se resposta linear na produção de massa seca até dosagens

de 400 Kg de N, bem como se observou interação entre níveis de N e intervalo de cortes. Os autores citaram trabalhos de SUGIMOTO e NIKII (1979) em que o efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de matéria seca estava mais relacionado à velocidade de expansão foliar do que com o aumento da taxa de assimilação líquida. A taxa de expansão de folha pode ser duplicada pela aplicação de N, resultando em recuperação mais rápida após a desfolha e, deste modo, a massa foliar pode ser duplicada sem aumentar o nº de folhas por perfilho.

A aplicação de N deve ser efetuada logo após a desfolha provocada pelo pastejo ou corte. Entretanto, trabalhos de VICENTE-CHANDLER e SILVA (1962) demonstraram perdas com adubação efetuadas dias após a desfolha, pois a falta de N ao nível dos meristemas logo após a desfolha provoca redução drástica na produção da planta. A desfolha decorrida da ocorrência de chuvas é importante para não haver perdas por volatilização além do que o déficit hídrico não permite a expansão de células.

O efeito do nitrogênio no comportamento do perfilhamento do capim mombaça com altura de corte de 40 cm acima do solo, com 4 intervalos de cortes (28, 35, 42 e 49 dias de crescimento) e duas doses de N (0 e 400 Kg.ha⁻¹) apresentou resultados discrepantes em relação ao capim-elefante. Na ausência de N o capim respondeu mais rápido ao perfilhamento diminuindo a correlação com o aumento dos intervalos. O perfilhamento aéreo e basal foi medido, mas independente dos intervalos de cortes e das doses a predominância foi de perfilhos basais (BARBOSA et al.,1998). Entretanto os próprios autores insinuam que mais estudos para comprovar essa correlação devem ser realizados. MICHEL FILHO (2001) comparou a densidade de perfilhamento de duas cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia e Mombaça) durante os meses de janeiro a julho realizando cinco cortes com quatro doses de NPK (105:15,19:124,5; 145:21,7:174,3; 185:28,21:224,1 e 225:34,72:273,9 Kg.ha⁻¹). A maior densidade de perfilhos foi para o capim Tanzânia com 26% a mais em relação ao Mombaça. O mesmo autor considera que a quantidade de perfilhos em cultivares de *P. maximum* é variável em função do manejo, da época do ano e das condições climáticas.

O efeito do nitrogênio sobre o perfilhamento ainda é escasso, no entanto, para outras variáveis morfogênicas já se têm informações mais consistentes. O capim-elefante anão cv. Mott sob pastejo foi avaliado na região de Santa Catarina em relação a diversas variáveis morfogênicas e em relação a doses de N (0, 250, 500 e 750 Kg.ha⁻¹). Observou-se que a taxa de senescência foliar (cm.dia⁻¹) era menor quando se tinham as doses maiores de N. Para o nº de folhas maduras, nº de folhas vivas, taxa de expansão por perfilho, peso específico, densidade de perfilhos e taxa de acumulação líquida de MS de lâmina foliar foram maiores com o aumento das doses de N. Todas essas variáveis analisadas mostram que o aumento das doses de N proporcionam maior acúmulo de matéria seca do capim elefante sob pastejo com folhas de melhor qualidade para o consumo animal (SETELICH et al, 1998).

ALEXANDRINO et al. (1999), ainda sobre o efeito do N e frequência de cortes, avaliaram as características morfogênicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em nível de perfilhos, cultivada em vasos. Duas seqüências de frequências de corte foram estipuladas: desfolhações a cada 14 dias - 14, 28, 42 e 56 dias e a cada 28 dias - 28 e 56 dias; associados a cinco níveis de N na forma de uréia (0, 45, 90, 180 e 360 mg.dm³). Concluiu-se que na frequência de 14 dias as plantas diminuíram a taxa de alongamento foliar a cada corte em todos os níveis de adubação. Entretanto, desfolhas frequentes, mas com adubação nitrogenada de 180 mg.dm³ a densidade média de perfilhos foi bem próxima

das plantas com desfolhas de 28 dias indicando que o suprimento de N amenizam esse efeito. Os mesmos autores ressaltaram que o tamanho médio das folhas foi mais indicado que as características morfogênicas (taxa de aparecimento de folhas e taxa de alongamento de folhas) porque o tamanho médio das folhas engloba essas duas características.

2.3.5 Desfolha

Para melhor aproveitar as características de crescimento das plantas forrageiras, deve-se fazer o seu manejo objetivando uma série de rebrotas sucessivas, além disso, os métodos de pastejo devem procurar otimizar a interrelação entre índice de área foliar residual, interceptação luminosa, acúmulo de carboidratos e crescimento da planta.

Os métodos de pastejo foram classificados por HODGSON (1990) em dois grandes grupos: *lotação contínua*, onde os animais permanecem no pasto por várias semanas ou durante uma estação de crescimento realizando desfolhas e *desfolha intermitente*, que é caracterizada pela seqüência regular entre período de descanso e de pastejo. PEDREIRA et al., (2001) afirmam que a taxa de lotação contínua permite manejo mais efetivo por estimular mais o perfilhamento, sendo um método mais simples e que a desfolha intermitente exige tomada de decisões de curto espaço de tempo por envolver grande número de piquetes. Entretanto, HODGSON (1990) salienta que os métodos de pastejo devem ser escolhidos de forma a manter a eficiência do sistema de produção e que cada fazenda tem condições particulares.

LIMA et al. (2003) avaliaram o comportamento da dinâmica do perfilhamento do capim-elefante cv. Napier manejado com 50 e 100 cm de altura pós-pastejo em três ciclos de pastejo e com 30 dias de intervalo de desfolha. As duas alturas testadas não apresentaram diferenças significativas. Verificou-se que os perfilhos aéreos (PA) representaram o maior percentual de perfilhos na pastagem durante os três ciclos de pastejo e que estes tinham maiores taxas de mortalidade devido às variações ambientais. A taxa de natalidade de perfilhos foi maior para perfilhos basais (PB) do que para PA apenas no 1º ciclo de pastejo. A densidade populacional de perfilhos na altura de resíduo de 100 cm (perfilhos.m²) foi de: 1º ciclo, PA (270), PB (81); 2º ciclo, PA (229), PB (76); 3º ciclo, PA (174), PB (69); e na altura de resíduo de 50 cm (perfilhos.m²) foi de: 1º ciclo, PA (224), PB (101); 2º ciclo, PA (174), PB (101); 3º ciclo, PA (142), PB (96).

CASAGRANDE et al. (2003) encontraram resultados na densidade populacional de perfilhos por m² bem diferentes ao de LIMA et al. (2003) para a altura de resíduo de 100 cm para o capim elefante durante dois ciclos de pastejo. No entanto, os valores para perfilhos aéreos também foram superiores ao dos perfilhos basais. No 1º ciclo de pastejo: PA (52,25) e PB (46,94); no 2º ciclo de pastejo: PA (150,48) e PB (25,75). Tais diferenças podem ser devido aos intervalos de desfolhas, que no 1º trabalho é de 30 dias contabilizando três ciclos de pastejo e no 2º trabalho não é mencionado, mas provavelmente foi maior porque apenas dois ciclos de pastejo foram realizados, tendo início em outubro e apresentação dos resultados das avaliações até o mês de fevereiro.

2.3.6 Recuperação após desfolha

A capacidade de reconstituição da área foliar após o pastejo rotativo ou contínuo em decorrência da altura do pasto, após a saída dos animais, influencia a quantidade de material

remanescente. A recuperação após desfolha também é influenciada pelos teores de carboidratos não estruturais de reserva, bem como pelo número de pontos de crescimento capazes de promover a rebrota (PEDREIRA et al., 2001).

Com relação aos nutrientes de reserva das plantas de espécies tropicais sabe-se que os mesmos atuam somente por um período curto de tempo, na regeneração da planta após o pastejo. Em primeiro lugar, a quantidade de carboidratos e outros compostos orgânicos translocados para os primeiros novos caules é pequena, em segundo, a translocação dos compostos orgânicos dos caules para as raízes ocorre ao mesmo tempo em que das raízes para os caules e que nesse último caso, ocorre no 3º dia após o corte, e terceiro, modificações na produção final estão relacionadas mais às diferenças iniciais no número, tamanho e taxas de iniciação de pontos de crescimento presentes nos caules remanescentes após a desfolha, do que aos diferentes níveis de reservas (HODGKINSON e WILLIAMS, 1983). Por outro lado, FAVORETTO (1993) considera que essas três linhas de evidência são infundadas devido à iniciação e taxas de crescimento dos caules serem controladas por outros fatores.

Uma única planta pode apresentar várias gerações de perfilhos ou ramificações, mas isso é dependente do seu potencial genético que sincroniza a emissão, expansão e a duração de vida das folhas. O alongamento foliar das gramíneas está restrito a uma zona da base da folha em expansão que está protegida por um cartucho de bainhas. A zona de alongamento é um local ativo de síntese de nutrientes e nessa zona de divisão celular que se encontra maior acúmulo de N, sendo o mesmo responsável pelo aumento do número de células correspondente a taxa de expansão foliar (NABINGER & PONTES, 2001). O filocrono representa o intervalo de tempo térmico decorrido entre o aparecimento de duas folhas consecutivas, ou o tempo necessário para formar uma folha (NABINGER & PONTES, 2001). Numa pastagem em crescimento vegetativo, na qual, aparentemente apenas folhas são produzidas (pois ainda não há alongação dos entrenós) a morfogênese pode ser descrita por três características básicas: taxa de surgimento de folhas, taxa de expansão de folhas e duração de vida da folha. Essas características são determinadas geneticamente, mas são influenciadas por variáveis ambientais como temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes. O número, o tamanho das folhas e a densidade dos perfilhos são responsáveis pelo índice de área foliar do relvado, que recebe influência do manejo adotado.

De acordo com GOMIDE (1997) as diferenças observadas variam em função da espécie ou cultivar, estação do ano e manejo.

Em Tifton 85 foram avaliados o aparecimento de folhas (folhas.dia⁻¹) e a alongação (mm.folha), número de folhas vivas e totais por perfilho. As plantas foram colhidas nas idades de: 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 e 70 dias após o corte de uniformização. O número de folhas vivas por perfilho até os 28 dias é crescente, após esta data ocorre declínio devido ao processo de senescência e morte das folhas mais velhas. O mesmo acontece para taxa de alongamento de folhas e taxa de aparecimento de folhas (OLIVEIRA et al., 1998).

A senescência constitui parte integral do desenvolvimento da folha promovido por uma expressão da interação entre o genoma do núcleo e o cloroplasto. Diversos fatores influenciam no início da senescência: fatores genéticos; competição por espaço, luz, nutrientes e reguladores de crescimento; fatores ambientais como luz, temperatura, água, deficiência de minerais e invasão por patógenos (THOMAS e STODDART, 1980).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Espécie vegetal

A espécie forrageira utilizada foi o *Pennisetum purpureum*, Schumacher cultivar Napier.

Essa espécie vegetal foi escolhida pelo elevado potencial produtivo e utilização na alimentação de rebanhos leiteiros, além disso, como era uma pastagem já implantada possibilitou reduzir tempo e custos.

3.1.2 Local e período do experimento

O experimento foi conduzido numa pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) implantada em novembro de 1990 a março de 1991, no Campo Experimental de Santa Mônica (CESM), pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizado no distrito de Barão de Juparanã, município de Valença, RJ.

A localização geográfica é 22° 21' de latitude sul e 43° 42' de longitude oeste.

O período experimental correspondeu a uma parte da época das chuvas do ano de 2002, representado por três ciclos de pastejo para uma altura de resíduo de 70 cm: 1° (31/01 a 01/03); 2° (05/03 a 03/04) e 3° (07/04 a 06/05). As avaliações foram iniciadas respeitando o manejo adotado pela Embrapa para o sistema de lotação rotacionada.

3.1.3 Solo da área experimental

O experimento foi instalado em solo classificado como areia quartzosa. O resultado da análise do solo pode ser observado na Tabela 1. A adubação de cobertura foi realizada anualmente, usando-se 1.000 kg.ha⁻¹ da fórmula 20:05:20, fracionadas em três aplicações, no início, meio e final do período chuvoso. Esta área não recebeu adubação na estação seca do ano.

Tabela 1. Características químicas do solo da área dos piquetes avaliados. Amostras coletadas em profundidade de 0-20 cm.

Piquetes	pH H ₂ O	Ca ----- meq.100 ml de terra	Mg ----- meq.100 ml de terra	Al ----- meq.100 ml de terra	H+Al ----- meq.100 ml de terra	Na ----- meq.100 ml de terra	K ---- ppm	P --- ppm	C % ---
13	5,5	5,2	2,4	0,0	3,6	0,112	367,0	37,0	1,6
17	5,2	4,3	3,1	0,1	6,3	0,011	112,0	132,0	3,1
59	4,8	3,9	0,7	0,4	5,1	0,064	142,0	56,0	1,2
60	5,0	3,0	0,5	0,4	4,6	0,048	156,0	69,0	1,1

3.1.4 Clima

O clima é do tipo Cwa na classificação de Köppen (inverno moderadamente frio e verão quente), com estação chuvosa e seca bem definida. A precipitação pluviométrica média é de 1.280 mm/ano, e a temperatura média anual é de 22,5°C e a altitude varia de 400 a 800 metros.

Durante o período experimental os dados de temperatura e precipitação podem ser observados na Tabela 2. Estes dados foram obtidos na Estação Meteorológica pertencente ao CESM, Valença, RJ.

Tabela 2. Dados climáticos observados durante o período experimental do ano de 2002

Mês/ano	Temperatura (°C)			Precipitação Pluviométrica	
	Máxima média	Mínima média	Média	(mm chuva)	Ocorrência (dias)
jan/02	29,8	17,8	24	165,9	15
fev/02	29,3	18,5	25,6	161,8	16
mar/02	32,2	19,8	28,3	131,2	8
abr/02	30,7	18,6	24,7	1,6	1
mai/02	27,6	15,9	23,5	204,4	9

Fonte: Estação Climatológica da Embrapa – Campo Experimental de Santa Mônica – Valença-RJ.

3.1.5 Animais

Para efetuar o pastejo dos piquetes da área total foram utilizadas 24 vacas mestiças Holandês x Zebu de diferentes grupos genéticos com parições e pesos semelhantes. Os animais envolvidos faziam parte de outro projeto de pesquisa que foi conduzido na mesma área experimental.

3.1.6 Pastagens

A pastagem foi manejada pelo método de lotação rotacionada com 30 dias de descanso, três dias de ocupação/piquete, totalizando 11 piquetes por repetição de área, em duas repetições, correspondendo a 22 piquetes por tratamento. Foram utilizados três tratamentos, que totalizaram 66 piquetes. Cada piquete tinha uma área correspondente a 900 m². Para compor as avaliações fenológicas, bromatológicas e de fluxo de tecidos, uma altura de resíduo pós-pastejo foi identificada nesse sistema de lotação rotacionada: 70 cm. Para representar essa altura foram selecionados dois piquetes, e a seguir perfilhos, de forma que, cada perfilho correspondeu a uma unidade experimental.

3.2 Métodos

3.2.1 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso. Por tratar-se de uma unidade vegetativa não uniforme e de um experimento a campo, as variações ao acaso são grandes, o que pode conduzir a grande erro experimental. Haja vista também que o coeficiente de variação que define a precisão do experimento tende a ser menor.

3.2.2 Unidades experimentais

Os perfilhos basais definidos como unidades experimentais foram escolhidos mediante a semelhança entre si, o que se tornou uma tarefa muito difícil, visto que, numa mesma pastagem encontramos perfilhos em diversas fases de crescimento. Dois perfilhos foram marcados em cada uma das seis touceiras, originário de gema basal no início da estação de crescimento, na posição nordeste; permitindo assim melhor padronização dos dados, uma vez que os perfilhos das posições norte e nordeste estão sujeitos a maior incidência de radiação solar em nossas condições, num subtotal de 12 perfilhos basais para cada piquete e um total de 24 perfilhos basais. As touceiras foram identificadas ao lado com vergalhão de aproximadamente 2 metros de altura e fincado ao chão. Cada vergalhão tinha em cada extremidade superior uma corda de nylon vermelha com um nó em uma das pontas, e cada nó dado correspondia ao nº da touceira. Os perfilhos principais foram identificados com cordas de nylon vermelha e azul na base da planta. A cor vermelha correspondia ao perfilho basal principal e a azul representava uma repetição da vermelha, caso houvesse a perda do perfilho basal marcado em vermelho havia a azul para manutenção dos dados. Após o pastejo outros perfilhos eram selecionados novamente, exceto aqueles que não tinham sido consumidos ou pisoteados, os quais foram reaproveitados para o próximo ciclo de pastejo. Desta forma as avaliações foram divididas em dois grupos de perfilhos: trocados e não trocados.

As avaliações realizadas nesses perfilhos foram:

Área foliar: estimada pela média semanal da área foliar de cada repetição, dividida pelo número de avaliações semanais. A medição foliar foi feita por um aparelho integrador de área foliar LI-3100 LICOR. , área foliar de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas de perfilhos (basais ou principais, aéreos e perfilhos basais originados dos perfilhos principais) e a evolução do surgimento desses perfilhos aéreos e basais. As avaliações eram feitas no dia seguinte à saída dos animais e a frequência de avaliação era mantida de 2 em 2 dias, exceto nos dias em que havia ocorrência de chuvas logo pela manhã porque dificultavam a utilização e precisão do aparelho.

A classificação foliar foi determinada visualmente em: folhas em expansão – folhas que estavam em crescimento e que não apresentavam a lígula exposta. Folhas expandidas – folhas que paralisaram o crescimento e estão com a lígula completamente exposta. Folhas senescentes – com até 50% de sua área foliar amarelada ou necrosada e folhas mortas - com mais de 50% da área foliar amarelada ou necrosada.

Taxa de aparecimento de folhas: nº de folhas existentes menos o nº de folhas surgidas no dia da avaliação anterior.

Surgimento de perfilhos: nos dias das avaliações foram anotados os aparecimentos dos perfilhos basais e aéreos, com a correspondente gema de origem para o

segundo tipo de perfilho (aéreo) e o número de folhas no perfilho principal para o primeiro tipo de perfilho (basal). Com o intuito de avaliar a eliminação de meristemas apicais pelo pastejo, os perfilhos basais e aéreos que surgissem após um ciclo de pastejo a avaliação de eliminação foram contados em função do seu surgimento na gema lateral.

Para estimar os perfilhos avaliados foram coletados cinco perfilhos semelhantes para cada perfilho original, totalizando 55 perfilhos coletados por corte. Os cortes foram realizados um dia após a saída dos animais dos piquetes e depois de 10 em 10 dias após a saída dos mesmos. Os perfilhos semelhantes foram separados por folhas em expansão, expandidas e colmo + bainha com posterior pesagem para serem levados em estufa de ventilação forçada à 65°C por 48 horas. Depois de retirado da estufa, o material foi pesado para o cálculo da produção de massa seca parcial. As avaliações realizadas nesses perfilhos foram:

Taxa de crescimento de perfilho: em intervalos de 10 dias, portanto aos 10, 20 e 30 dias após o período de ocupação do piquete foram tomados cinco perfilhos semelhantes ao perfilho avaliado de cada touceira, com o objetivo de estabelecer a taxa de crescimento da planta. Foi feita a relação do aparecimento de perfilhos com o número de folhas na haste principal.

Relação folha/colmo: para avaliar esta variável foi retirada uma amostra composta por parcela. O material foi cortado ao nível do solo, levado para o laboratório, separado em haste (haste e bainha) e folha (lâmina foliar) e levado a estufa (55°C) para secagem até peso constante. Esta variável foi medida quando as avaliações a cada dez dias forem realizadas e também nos dias imediatamente antes e durante o período de ocupação do piquete, pois a planta foi separada em hastes e folhas.

Foi determinada também a eliminação do meristema apical, sendo que a última foi avaliada verificando se havia saída ou não de folhas novas do ápice da planta.

Os dados foram analisados pelo programa estatístico SISVAR desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Variáveis Morfológicas do Capim-elefante com Resíduo Pós-pastejo de 70 cm

4.1.1 Área foliar média de perfilhos após o 1º pastejo

A área foliar média de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas de perfilhos principais (PP), perfilhos aéreos (PA) e perfilhos basais (PB) durante o 1º ciclo de pastejo estão apresentados nas Figuras 1, 2 e 3, e apresentaram diferenças determinadas entre as semanas avaliadas, conforme as equações de regressão apresentadas.

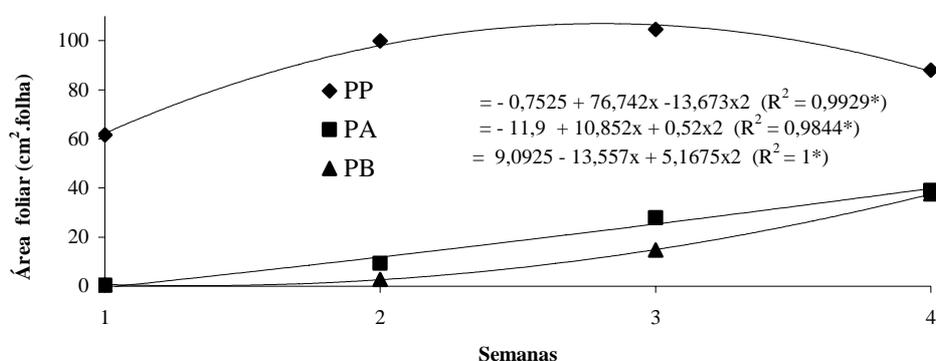


Figura 1. Área foliar média de folhas em expansão de perfilhos (cm².folha) durante o 1º ciclo de pastejo em pastagem de capim-elefante.

A área foliar média de folhas em expansão para as semanas avaliadas dos perfilhos principais mostrou aumento da semana 1 para a 2, que se manteve quase constante até a 3 e diminuiu na 4. Os resultados de folhas em expansão de perfilhos principais foram ajustados para o modelo linear de segunda ordem, apresentando valores máximos de área foliar aos 20 dias pós-pastejo. Esse comportamento foliar do capim-elefante após o pastejo demonstrou uma rápida recuperação na reconstituição foliar nas semanas iniciais. A redução na última semana está atribuída à passagem das folhas em expansão para a categoria de expandidas.

Os perfilhos aéreos e basais apresentaram valores crescentes, porém a área foliar desses perfilhos é menor que dos perfilhos principais porque essas duas classes de perfilhos por serem originárias do perfilho principal são mais jovens. Observou-se também que os perfilhos basais tiveram reconstituição foliar mais lenta que os perfilhos aéreos, mas atingiram área semelhante à dos perfilhos aéreos na última semana. Os perfilhos aéreos e basais também foram ajustados para o modelo linear de segunda ordem, sem que valores máximos tivessem sido atingidos.

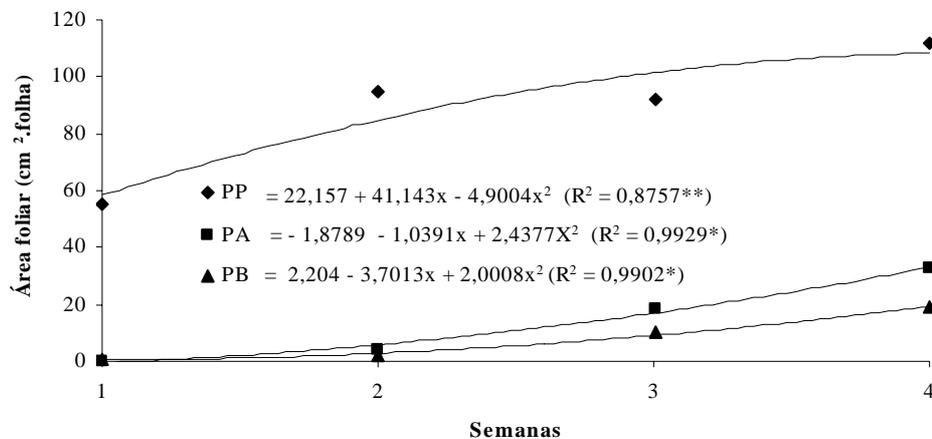


Figura 2. Área foliar média de folhas expandidas de perfilhos (cm^2 .folha) durante o 1º ciclo de pastejo em pastagem de capim-elefante.

A área foliar de folhas expandidas de perfilhos principais mostrou um aumento da semana 1 para a 2, diminuiu na 3 e aumentou na 4, conforme Figura 2. Os resultados de folhas expandidas de perfilhos principais foram ajustados para o modelo linear de segunda ordem, apresentando valores máximos de área foliar aos 29 dias pós-pastejo. Essa oscilação provocada nos valores foi devido à redução de área foliar na semana 3 causado por maior fluxo de tecidos durante este período e a resposta foi dada na semana 4 que atingiu maior valor de folhas expandidas.

Os perfilhos aéreos e basais mostraram comportamento crescente, embora perfilhos aéreos tenham maior área foliar que os perfilhos basais. A menor área foliar provocada nessas classes de perfilhos também está associada à evolução de surgimento desses perfilhos, que ocorre maior pico durante o 15º e 29º dias após o pastejo.

Na Figura 3, estão apenas apresentados apenas os valores de folhas senescentes (PPse) e mortas (PPmt) dos perfilhos principais porque não houve presença suficiente dessa categoria de folhas para os perfilhos aéreos e basais. Embora os resultados não apresentarem diferenças significativas, os perfilhos principais tiveram valores crescentes para folhas senescentes, enquanto que para as folhas mortas mostraram maior área foliar nas semanas 2 e 4.

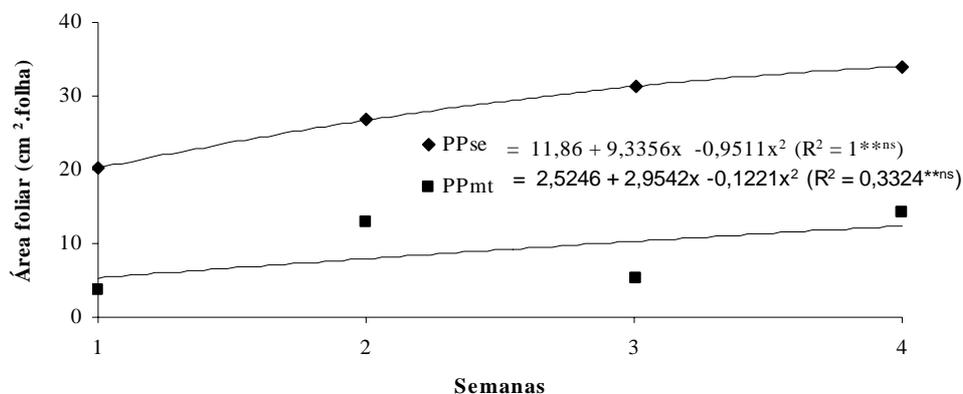


Figura 3. Área foliar média de folhas senescentes e mortas de perfilhos principais (cm².folha) durante o 1º ciclo de pastejo em pastagem de capim-elefante.

4.1.2 Área foliar média de perfilhos substituídos após o 2º pastejo

A área foliar média de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas de perfilhos principais (PP), perfilhos aéreos (PA) e perfilhos basais (PB) substituídos após o 2º pastejo estão apresentados nas Figuras 4, 5 e 6, e apresentaram diferenças determinadas entre as semanas avaliadas, conforme as equações de regressão apresentadas.

Durante o 2º ciclo de pastejo, os perfilhos principais substituídos após o pastejo mostraram aumento em área foliar de folhas em expansão da semana 1 para a 2, e da semana 2 para as semanas 3 e 4, houve redução na área foliar provocado pela competição entre drenos e partição de nutrientes para os perfilhos aéreos e basais que passam a recuperar a área foliar perdida pelo pastejo a partir da semana 2. Os dados foram ajustados para o modelo linear de segunda ordem e ocorreu semelhança com o 1º ciclo de pastejo. Os valores máximos de área foliar também ocorreram aos 20 dias após o pastejo.

Os perfilhos basais tiveram reconstituição foliar mais rápida que os perfilhos aéreos, porém a área foliar de folhas em expansão dos perfilhos aéreos é superior na última semana após o pastejo. LIMA et al. (2003) encontraram em dois ciclos de pastejo maiores valores de densidade populacional de perfilhos em perfilhos aéreos do que em perfilhos basais, assim como também maiores percentuais de mortalidade provocados pela maior sensibilidade destes às condições de clima observadas, e que, somente 60% dos perfilhos basais foram responsáveis pela produção de MS de folhas, pois o restante dos perfilhos foram decapitados. Os perfilhos aéreos e basais não foram ajustados para o modelo linear de segunda ordem porque os resultados não permitiram tal ajuste.

Após o 2º pastejo foi possível observar que a perda de área foliar de folhas expandidas conduziu os perfilhos a uma reconstituição foliar que só aconteceu da semana 2 para a 3, tempo em que a planta precisou para redirecionar suas reservas de nutrientes e aumentar assim o perfilhamento. A cultivar napier por apresentar elevado perfilhamento forma em sua estrutura brotos oriundos de gemas axilares e basilares, que por sua vez são pouco vigorosos e com menor área foliar do que os perfilhos principais. Os perfilhos basais apresentaram maior área foliar de folhas expandidas do que os perfilhos aéreos.

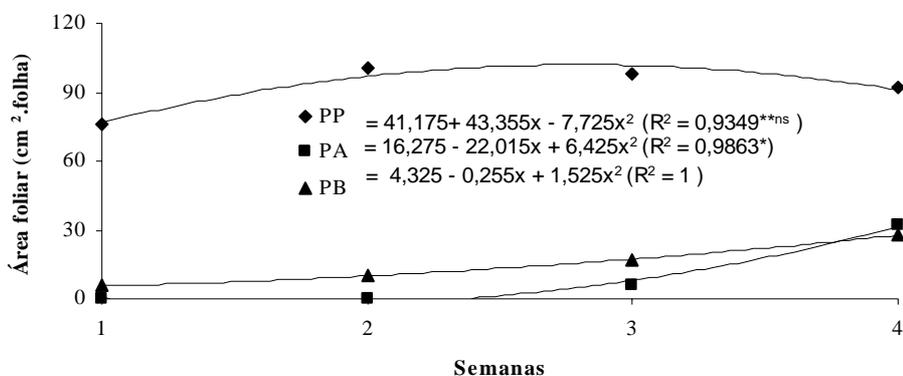


Figura 4. Área foliar média de folhas em expansão de perfilhos (cm^2 .folha) substituídos após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

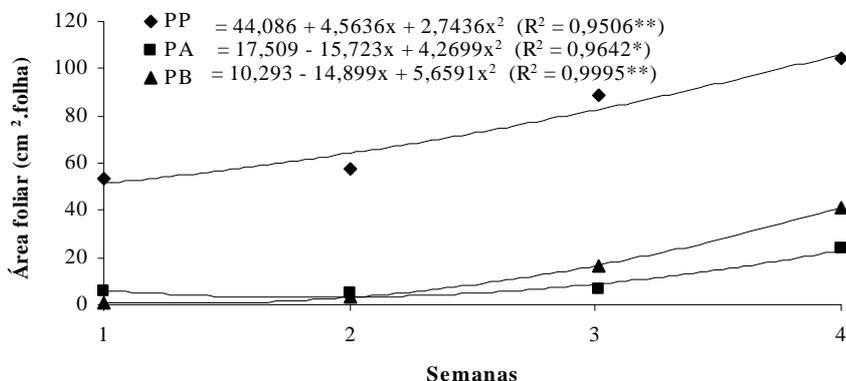


Figura 5. Área foliar média de folhas expandidas de perfilhos (cm^2 .folha) substituídos após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Na Figura 6, embora os resultados não apresentem diferenças significativas, a área foliar dos perfilhos principais tiveram valores crescentes para folhas senescentes (PPse) e foi mais alto durante a semana 4, enquanto que, para as folhas mortas (PPmt) os valores mantiveram-se quase que constantes e reduziu apenas na semana 4. Conforme o ajuste de dados para o modelo linear de segunda ordem, aos 20 dias ocorreram valores máximos para área foliar de folhas mortas. Neste ciclo de pastejo como ocorreu recuperação foliar mais lenta, ocorreu também menor fluxo de tecidos, principalmente durante as semanas 2 e 3, período que foi constatado como de maior crescimento foliar.

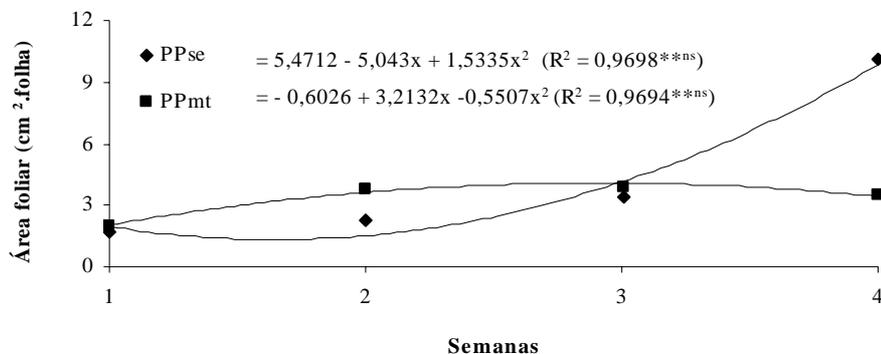


Figura 6. Área foliar média de folhas senescentes e mortas de perfilhos principais (cm².folha) substituídos após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Durante este ciclo também houve ausência da categoria de folhas dos perfilhos aéreos e basais em virtude do aparecimento de folhas que só ocorreu a partir da semana 2, e que ao final do ciclo não ocorreu senescência e morte de folhas porque as mesmas eram muito jovens.

4.1.3 Área foliar média de perfilhos substituídos após o 3º pastejo

A área foliar média de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas de perfilhos principais (PP) e perfilhos aéreos (PA) substituídos após o 3º pastejo estão apresentados nas Figuras 7, 8 e 9, e apresentaram diferenças determinadas entre as semanas avaliadas, conforme as equações de regressão apresentadas.

No 3º ciclo de pastejo houve menor área foliar para os perfilhos principais provocado pela redução na emissão de folhas em expansão e também porque os perfilhos estavam próximos de concluir seu ciclo vegetativo. Essa redução foi devido ao fato da ausência de chuvas (Tabela 2), e, além disso, os perfilhos estavam com seus meristemas apicais decapitados conduzindo a planta a estimular o perfilhamento aéreo.

Os perfilhos aéreos tiveram um desenvolvimento em área foliar maior que os perfilhos principais, sendo de forma linear e os perfilhos basais não apresentaram folhas em expansão durante este ciclo.

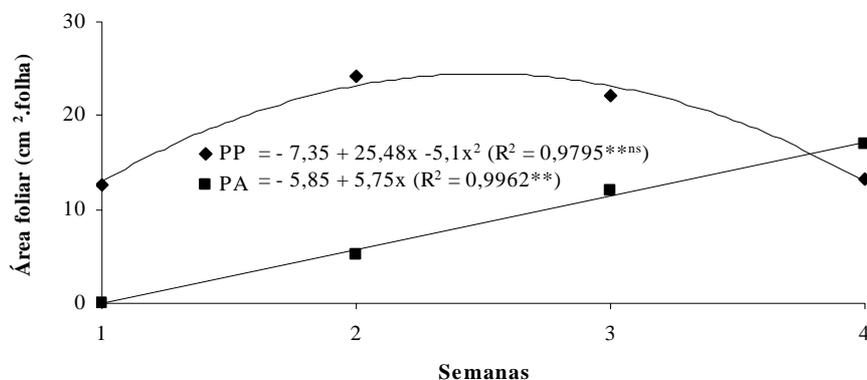


Figura 7. Área foliar média de folhas em expansão de perfilhos principais (cm².folha) substituídos após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

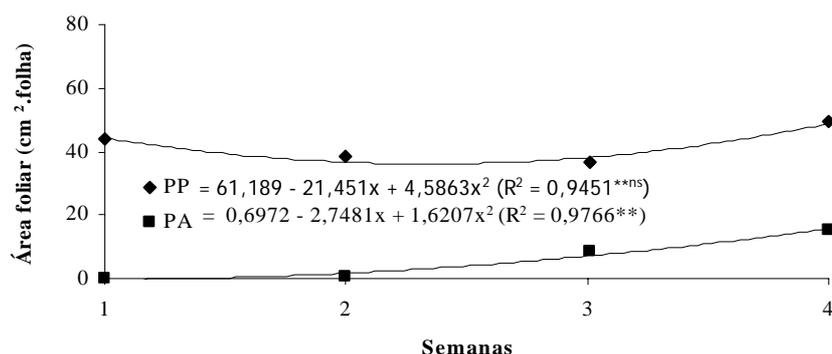


Figura 8. Área foliar média de folhas expandidas de perfilhos principais (cm².folha) substituídos após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Os perfilhos principais apresentaram aumento em área foliar de folhas expandidas na última semana, período em que ocorreu redução de área foliar das folhas em expansão, ou seja, as folhas em expansão passaram para a categoria de expandidas na última semana. Observou-se também uma redução em área foliar durante o 3º ciclo de pastejo, se comparado com os demais ciclos. Esta redução é atribuída a recuperação foliar mais lenta dos perfilhos provocada pela indução do florescimento, ausência de precipitação e meristema apical decapitado.

Os perfilhos aéreos foram favorecidos pela ausência do meristema apical e apresentaram valores crescentes ao avançar das semanas.

Os perfilhos basais não apresentaram desenvolvimento foliar durante este ciclo.

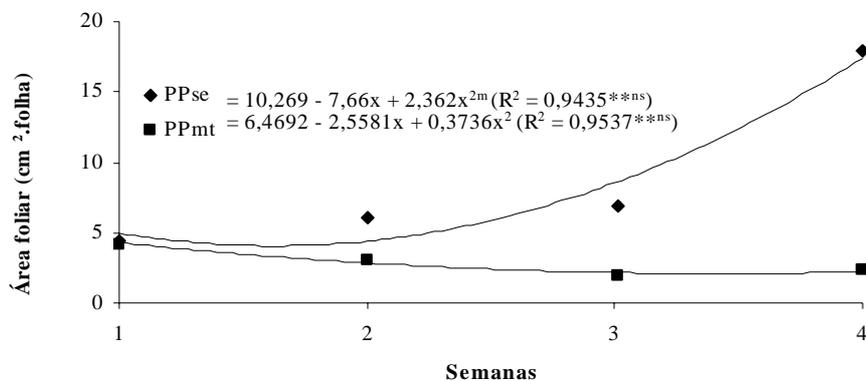


Figura 9. Área foliar média de folhas senescentes e mortas de perfilhos principais (cm².folha) substituídos após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Os perfilhos principais apresentaram neste ciclo fluxo de tecidos mais lento, por esse motivo ocorreu aumento foliar de folhas senescentes (PPse) e redução de folhas mortas (PPmt), visto que o maior valor de folhas senescentes foi observado na última semana, e mesmo assim, não foram encontradas diferenças significativas.

4.1.4 Área foliar média de perfilhos não substituídos após o 2º pastejo

A área foliar média das folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas de perfilhos principais (PP), perfilhos aéreos (PA) e perfilhos basais (PB) não substituídos após o 2º pastejo estão apresentados nas Figuras 10, 11 e 12, e não apresentaram diferenças determinadas entre as semanas avaliadas, conforme as equações de regressão apresentadas.

De forma semelhante ao comportamento observado para a mesma variável nos perfilhos principais substituídos após o pastejo, a área foliar atingiu maior valor na terceira semana com posterior redução, porque as folhas que estavam em expansão passaram para a categoria de folhas expandidas. Os resultados para folhas em expansão dos perfilhos principais foram ajustados para o modelo linear de segunda ordem, que apresentou valores máximos aos 23 dias.

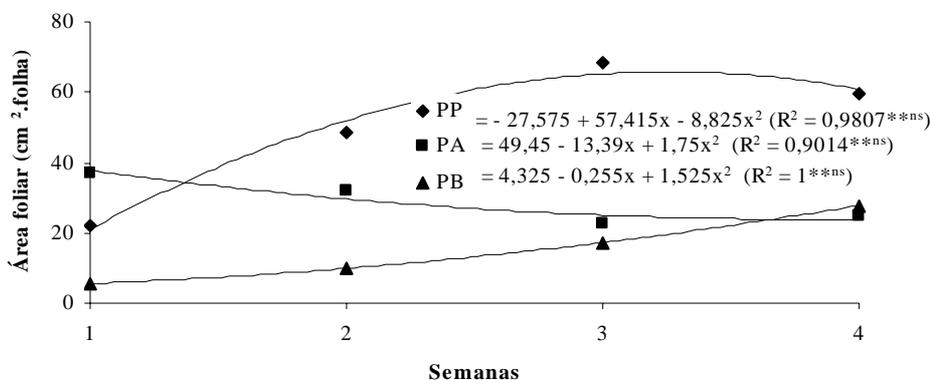


Figura 10. Área foliar média de folhas em expansão de perfilhos principais (cm^2 .folha) não substituídos após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

A área de folhas em expansão dos perfilhos aéreos apresentou elevada área foliar remanescente do 1º para o 2º ciclo, que provavelmente influenciou em maior área foliar que reduziu da 1ª para a 4ª semana. A forma como a planta reage para sobreviver de um ciclo para outro é acelerar o perfilhamento aéreo. Essa plasticidade que as plantas forrageiras têm para se adaptar nas mais diversas situações foram descritas por NABINGER & PONTES, 2001.

Os perfilhos basais também apresentaram área foliar remanescente, embora tenha sido inferior a dos perfilhos aéreos e mantiveram aumento ao longo das semanas.

Os perfilhos aéreos e basais não foram ajustados para o modelo linear de segunda ordem porque seus resultados não permitiram tal ajuste.

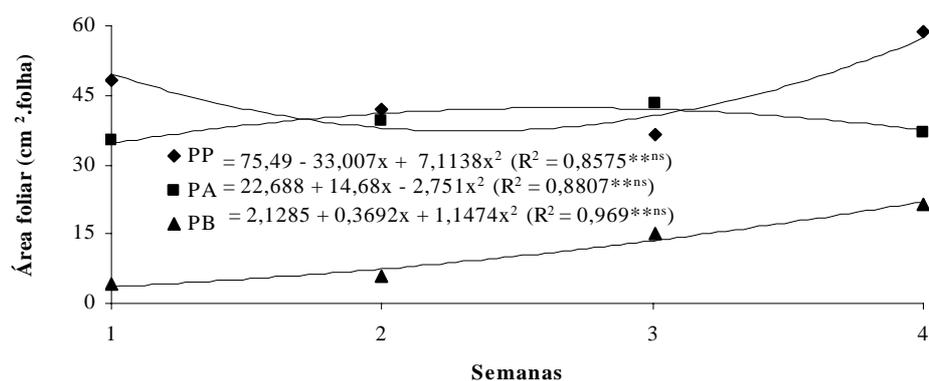


Figura 11. Área foliar média de folhas expandidas de perfilhos principais (cm^2 .folha) não substituídos após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Os perfilhos principais mostraram redução na área de folhas expandidas até a semana 3, período em que ocorreu aumento de área foliar de folhas em expansão e que posteriormente ocorreu redução. A área de folhas expandidas depende diretamente da área de folhas em expansão, e as figuras anteriores demonstram bem essa relação, visto que uma é consequência da outra, inclusive para folhas senescentes e mortas.

Os perfilhos aéreos obtiveram um pequeno aumento em área foliar de folhas expandidas durante as semanas 1 e 2, manteve-se um pouco constante até a 3 e reduziu na semana 4. A justificativa para essa razão está no reaproveitamento dos perfilhos de um ciclo de pastejo a outro.

Os perfilhos basais mostraram aumento foliar para todas as semanas porque durante o ciclo de pastejo anterior não ocorreu desenvolvimento foliar, visto que eram perfilhos muito jovens.

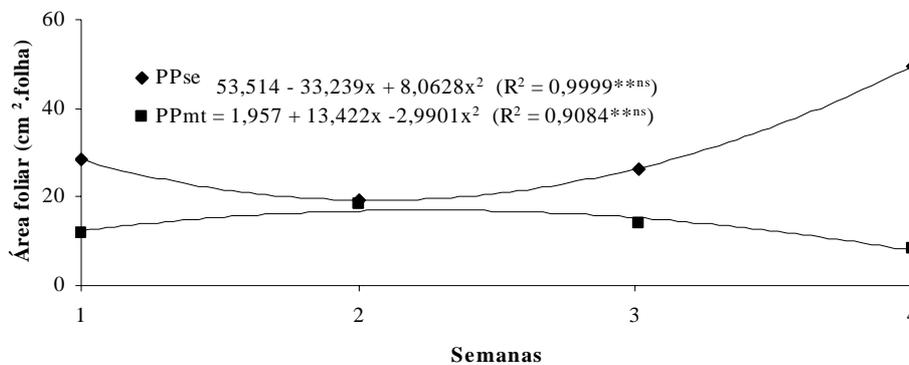


Figura 12. Área foliar média de folhas senescentes e mortas de perfilhos principais (cm².folha) não substituídos após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Os perfilhos principais mostraram redução de área foliar de folhas senescentes (PPse) e mortas (PPmt) porque o fluxo de tecidos durante este ciclo foi menor.

As folhas senescentes tiveram aumento foliar na última semana, e acompanhou o fluxo de tecidos das folhas que estavam expandidas.

4.1.5 Área foliar média de perfilhos não substituídos após o 3º pastejo

A área foliar média de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas dos perfilhos principais (PP) e perfilhos aéreos (PA) não substituídos após o 3º pastejo estão apresentados nas Figuras 13, 14 e 15.

Após o 3º pastejo foi possível observar que muitos perfilhos estavam florescendo e aqueles que não floresceram por estarem com o meristema apical decapitado aumentaram o perfilhamento aéreo e a área de folhas em expansão aumentou com o avançar das semanas, atingindo valores máximos aos 20 dias, conforme o modelo linear de segunda ordem, cujo, resultados foram ajustados.

Embora os resultados encontrados não tenham sido significativos, foi possível observar as diversas formas de comportamento dos perfilhos quando submetidos a uma situação de “stress”.

Os perfilhos basais não apresentaram desenvolvimento foliar durante este ciclo.

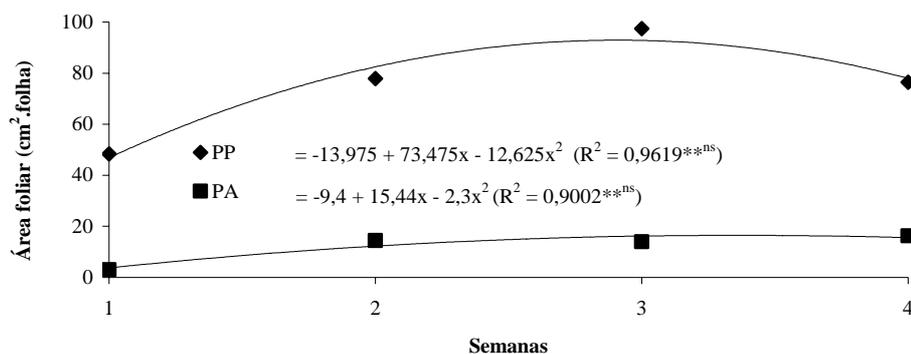


Figura 13. Área foliar média de folhas em expansão de perfilhos principais (cm².folha) não substituídos após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

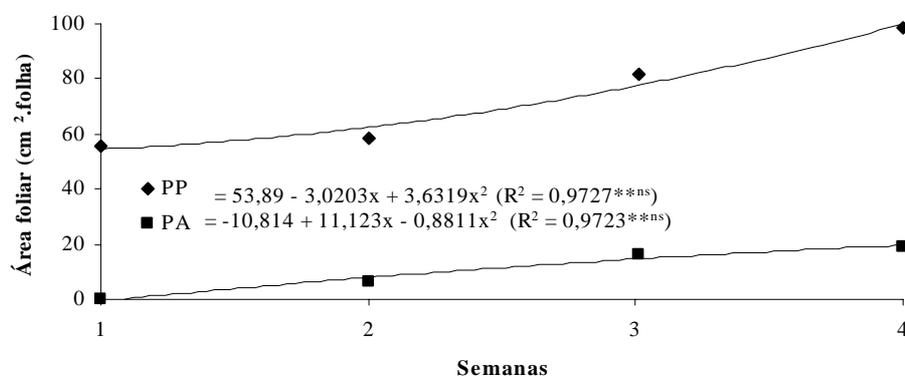


Figura 14. Área foliar média de folhas expandidas de perfilhos principais (cm².folha) não substituídos após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Os perfilhos principais apresentaram aumento de área foliar de folhas expandidas em função da área foliar remanescente e da passagem de folhas em expansão para expandidas.

Os perfilhos aéreos apesar de não terem apresentado área foliar remanescente tiveram crescimento em função da perda do meristema apical e do florescimento.

Os perfilhos basais não tiveram desenvolvimento foliar durante este ciclo.

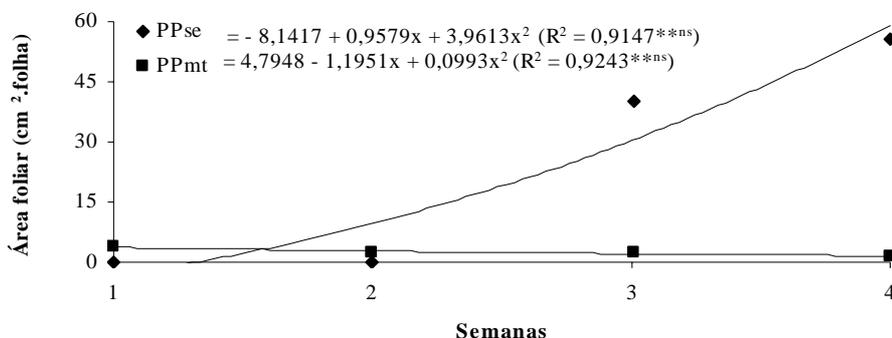


Figura 15. Área foliar média de folhas senescentes e mortas de perfilhos principais (cm².folha) não substituídos após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Os perfilhos principais apresentaram aumento de folhas senescentes (PPse) e como conseqüência redução de folhas mortas (PPmt), além do que o fluxo de tecidos durante este ciclo é mais lento que os demais porque os perfilhos demoram mais dias para recompor a estrutura foliar perdida do pastejo.

4.1.6 Taxa de aparecimento de folhas

A taxa de aparecimento de folhas (TAF) de perfilhos principais (PP), perfilhos aéreos (PA) e perfilhos basais (PB) após o 1º pastejo estão apresentadas na Figura 16.

Os perfilhos principais apresentaram valores semelhantes para todas as semanas e a média encontrada foi de 5 dias para o aparecimento de uma folha. Durante este ciclo o fluxo de tecidos foi maior, conforme foi demonstrado nas Figuras 1, 2 e 3.

Os perfilhos aéreos apresentaram maior emissão de folhas que perfilhos principais e basais, porém durante a semana 1 quase não havia perfilhos aéreos e o tempo médio estimado para o surgimento de uma folha foi de 3 dias. Com o avançar das semanas, a evolução do surgimento de perfilhos aéreos aumentou e conseqüentemente a taxa de aparecimento de folhas na última semana foi maior que nas semanas iniciais.

Os perfilhos basais apresentaram emissão de folhas a partir da semana 2 e durante as semanas 3 e 4, o valor encontrado foi o mesmo (5 dias).

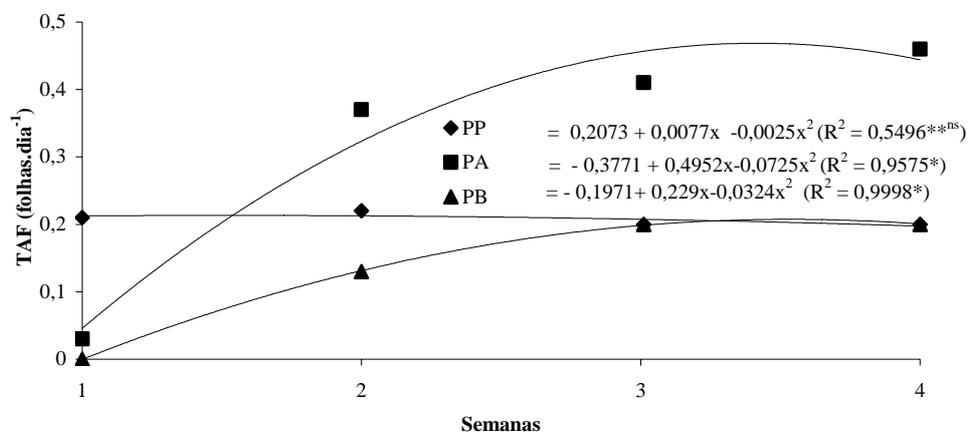


Figura 16. Taxa de aparecimento de folhas de perfis principais (folhas.dia⁻¹) após o 1º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Após o 2º e 3º pastejo, perfis principais foram substituídos por perfis novos e estão descritos nas Figuras 17 e 18.

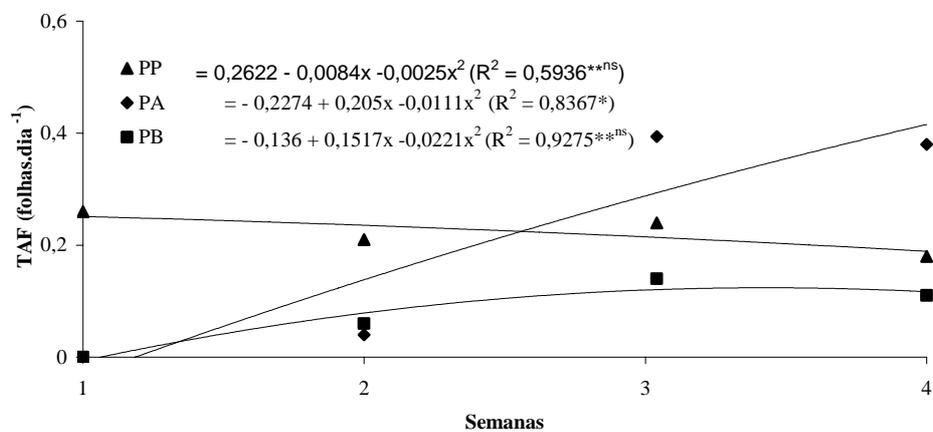


Figura 17. Taxa de aparecimento de folhas de perfis principais substituídos (folhas. dia⁻¹) após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Devido ao pastejo, a taxa de aparecimento de folhas foi maior durante a semana 1, correspondendo a 3,8 dias. Nas semanas 2 e 3, os valores mantiveram-se quase que constantes e na última semana a taxa de aparecimento de folhas diminuiu, correspondendo a 5,6 dias. Esses valores demonstram que após o 2º pastejo ocorre uma rápida emissão de folhas apenas nas semanas iniciais ao final do 2º ciclo e tende a diminuir porque a planta precisa priorizar suas fontes de reservas para outras partes do perfilho, diferente do que aconteceu no 1º pastejo, onde a emissão de folhas se manteve constante durante o 1º ciclo todo.

Os perfilhos aéreos após o 2º pastejo só começaram a emitir folhas praticamente na semana 3 e se manteve até a 4 com o mesmo valor (2,56 dias). Isso demonstra que para o perfilho principal se reestruturar e organizar suas funções para emissão de perfilhos aéreos e conseqüentemente a emissão de folhas levou em torno de 20 dias após o pastejo.

Os perfilhos basais após o 2º pastejo demoraram muito mais dias para a emissão de folhas que os perfilhos principais e aéreos. A média para o surgimento de uma folha correspondeu a 14 dias.

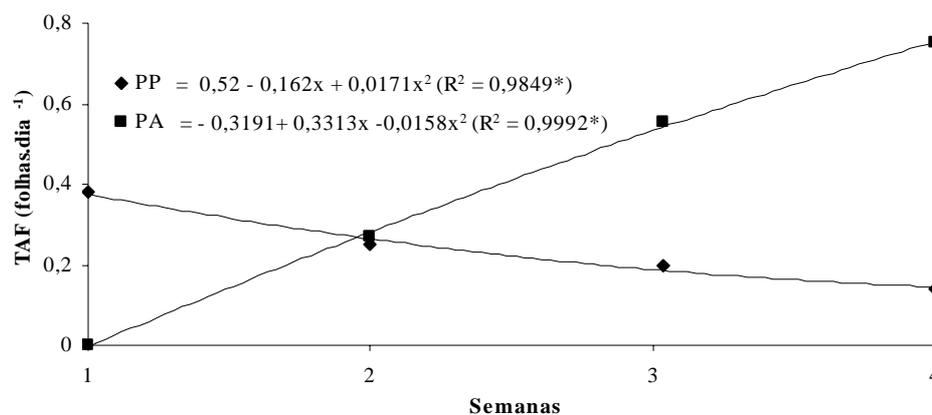


Figura 18. Taxa de aparecimento de folhas de perfilhos principais substituídos (folhas.dia⁻¹) após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Após o 3º pastejo (Figura 18) os perfilhos principais apresentaram maior taxa de aparecimento de folhas nas semanas iniciais, correspondendo a 2,63 dias na semana 1 e 4 dias na semana 2. Este ciclo de pastejo correspondeu ao período do florescimento do capim-elefante, no qual, o perfilho começou a emitir muitas folhas minúsculas que ainda se encontravam envolvidas pela bainha, e algumas pouco vigorosas, que quase não emitiam sinais de vitalidade. Além disso, muitos perfilhos aéreos foram emitidos durante este ciclo, mesmo que pouco vigorosos, foram contabilizados e demonstraram como a planta investe nesses perfilhos como forma de reconstituição foliar antes do florescimento. Na última semana aconteceram várias emissões de perfilhos aéreos e a taxa

de aparecimento de folhas chegou a 1,33 dias. Os perfilhos basais não emitiram folhas suficientes que pudessem ser contabilizados, por isso na Figura 18 só aparecem valores de perfilhos principais e basais.

Após o 2º e 3º pastejo, perfilhos principais que não foram substituídos por perfilhos novos estão descritos nas Figuras 19 e 20.

Os perfilhos principais não substituídos após o pastejo apresentaram maior taxa de aparecimento de folhas (2,12 dias) que os perfilhos não substituídos (3,84 dias). Provavelmente estes valores estão atribuídos à perda do meristema apical. Com o avançar das semanas os valores diminuíram e mesmo assim se mantiveram maiores do que os perfilhos principais substituídos.

Os perfilhos aéreos não substituídos após o 2º pastejo emitiram folhas nas semanas iniciais e com o avançar das semanas 3 e 4 a taxa de aparecimento de folhas praticamente dobrou e na última semana atingiu valor de 2,1 dias. Tais valores foram superiores ao de perfilhos substituídos e confirmam a maior taxa de aparecimento de folhas quando se tem perda de meristema apical.

Os perfilhos basais após o 2º pastejo também demoraram mais dias para a emissão de folhas que os perfilhos principais e aéreos, assim como ocorreu para perfilhos substituídos. Pode ser que esses valores estejam atribuídos aos perfilhos que escolhemos para as análises de dados, pois para achar tal semelhança na pastagem optamos por escolher perfilhos novos e mais jovens, que não tivessem perfilhamento aéreo e basal. Talvez o tempo de análise não tenha sido suficiente para contabilizar o perfilhamento basal que foram observados visualmente em perfilhos principais adultos e com colmos mais pesados.

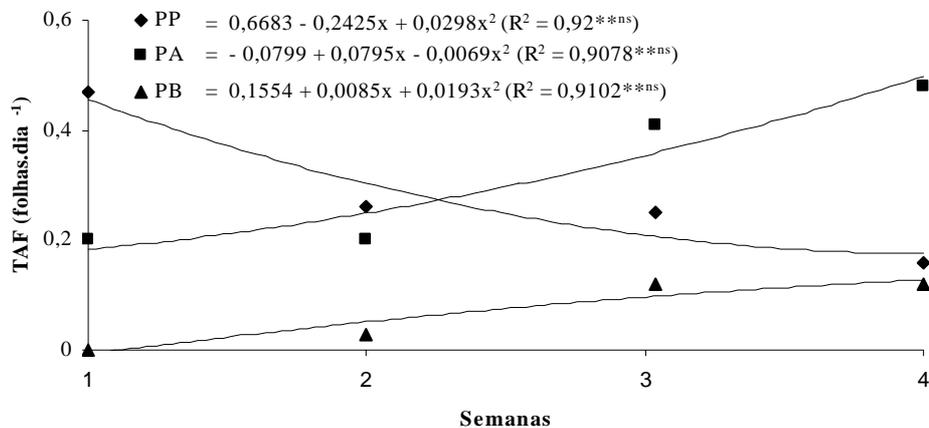


Figura 19. Taxa de aparecimento de folhas de perfilhos principais não substituídos (folhas.dia⁻¹) após o 2º pastejo em pastagem de capim-elefante.

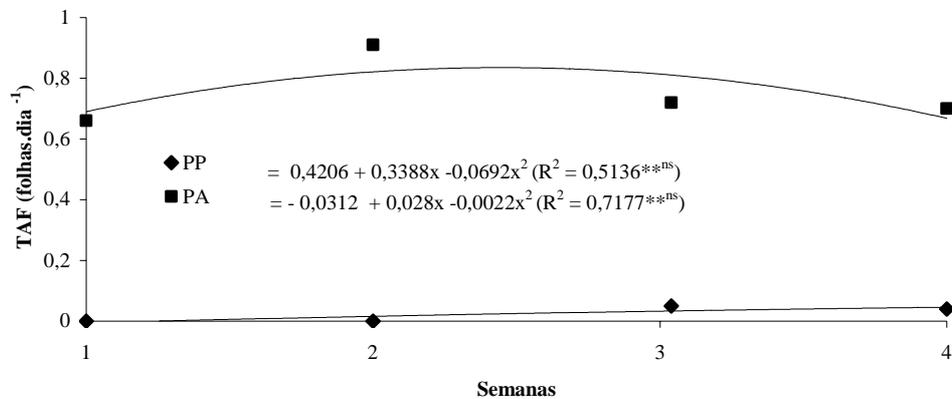


Figura 20. Taxa de aparecimento de folhas de perfilhos principais não substituídos (folhas.dia⁻¹) após o 3º pastejo em pastagem de capim-elefante.

Após o 3º pastejo, perfilhos principais estavam sem meristema apical e, portanto a taxa de aparecimento de folhas foi muito baixa atingindo média de 50 dias para o surgimento de uma folha. Em contrapartida, perfilhos aéreos obtiveram os maiores valores para a taxa de aparecimento de folhas durante este ciclo, com 1,5 dias na semana 1, chegando na última semana com 1,42 dias.

Não ocorreu emissão de perfilhos basais durante este ciclo.

4.1.7 Evolução do surgimento de perfilhos aéreos

A evolução do surgimento de perfilhos aéreos originados de perfilhos principais substituídos e não substituídos a cada ciclo de pastejo está apresentada nas Figuras 21, 22, 23, 24 e 25.

Observou-se que a precipitação pluviométrica e a emissão dos perfilhos aéreos diminuíram com o avançar dos ciclos. Os perfilhos principais do 1º ciclo e do 2º ciclo substituídos apresentaram maior emissão de perfilhos aéreos do 13º ao 18º dia pós-pastejo. No entanto, o 2º ciclo com perfilhos principais não substituídos emitiram perfilhos aéreos nos primeiros dias pós-pastejo antes de ter ocorrido precipitação pluviométrica. Observou-se também que houve uma resposta imediata da precipitação pluviométrica com o perfilhamento aéreo durante o 1º ciclo, em torno de 1 a 2 dias.

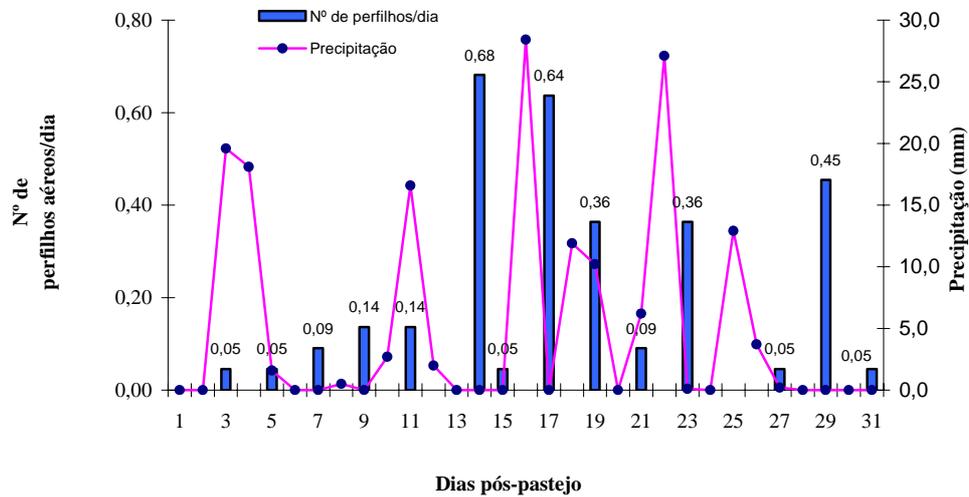


Figura 21. Relação do surgimento de perfilhos aéreos com a precipitação pluviométrica durante o 1º ciclo de pastejo.

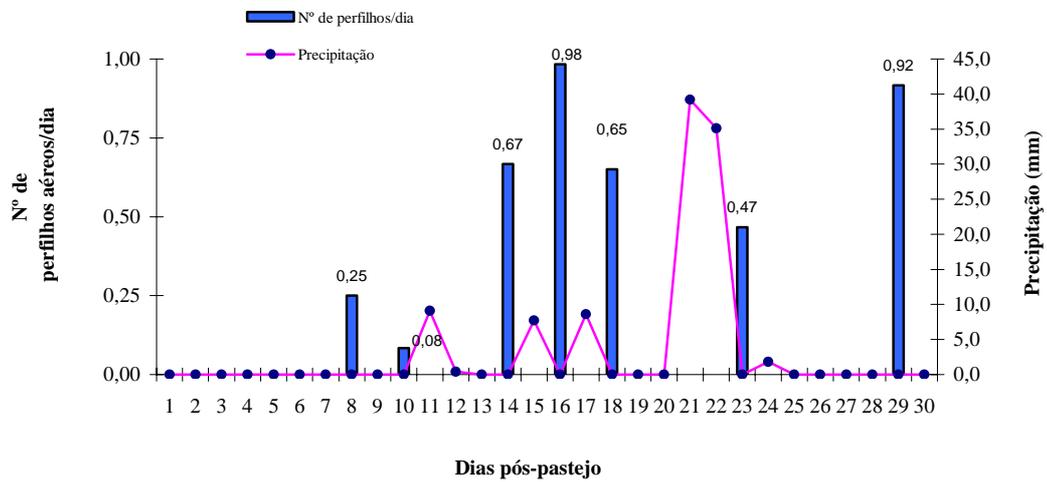


Figura 22. Relação do surgimento de perfilhos aéreos (perfilhos principais substituídos) com a precipitação pluviométrica durante o 2º ciclo de pastejo.

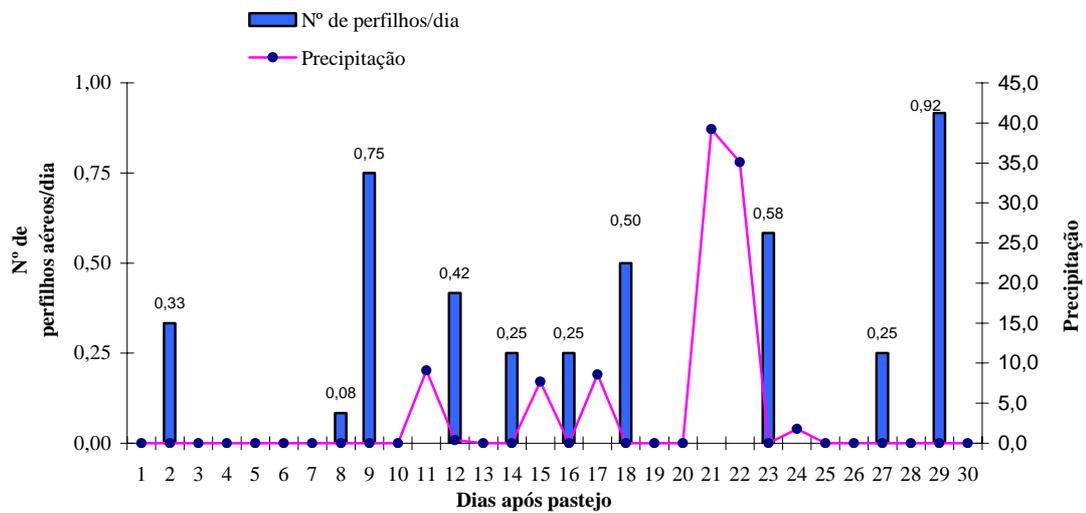


Figura 23. Relação do surgimento de perfilhos aéreos (perfilhos principais não substituídos) com a precipitação pluviométrica durante o 2º ciclo de pastejo.

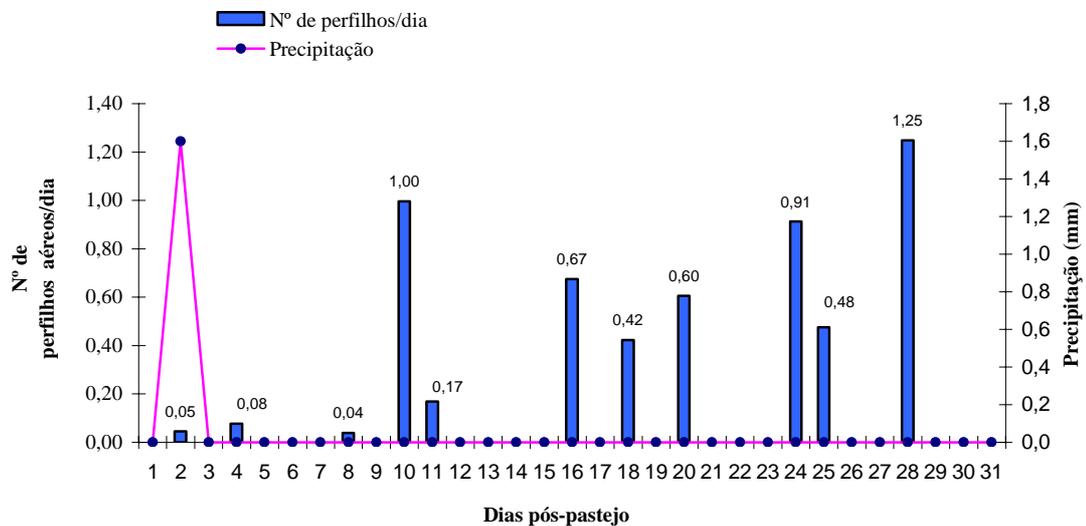


Figura 24. Relação do surgimento de perfilhos aéreos (perfilhos principais substituídos) com a precipitação pluviométrica durante o 3º ciclo de pastejo.

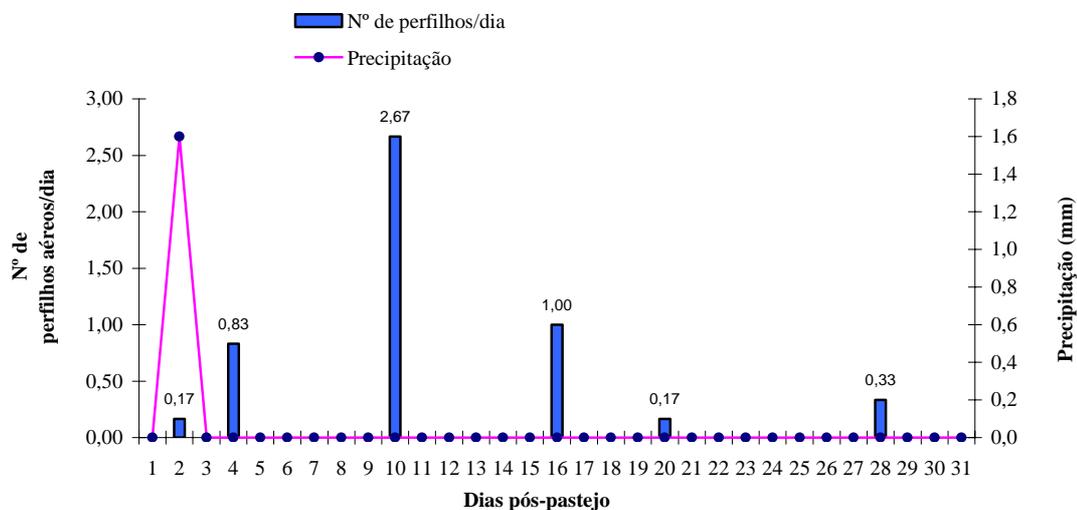


Figura 25. Relação do surgimento de perfilhos aéreos (perfilhos principais não substituídos) com a precipitação pluviométrica durante o 3º ciclo de pastejo.

No 2º ciclo a emissão dos perfilhos aéreos substituídos ocorreu com maior frequência do 11º dia ao 18º, enquanto que para os perfilhos principais não substituídos a frequência de aparecimento de perfilhos aéreos foi mais homogênea ao decorrer do ciclo. Os maiores valores absolutos para os 3 ciclos de pastejo ocorreram a partir do 28º dia pós-pastejo, indicando que um período de descanso maior que 30 dias favoreça ao maior crescimento do perfilhamento aéreo. No 3º ciclo, perfilhos principais substituídos e perfilhos principais não substituídos apresentaram maior emissão de perfilhos aéreos no 10º dia e, apesar da baixa precipitação o perfilhamento foi maior durante este ciclo, porém os perfilhos não eram vigorosos. Este comportamento, provavelmente, deveu-se à eliminação dos meristemas apicais e início do florescimento.

4.1.8 Evolução do surgimento de perfilhos basais originados de perfilhos principais

A evolução do surgimento de perfilhos basais oriundos de perfilhos principais está apresentada nas Figuras 26, 27 e 28.

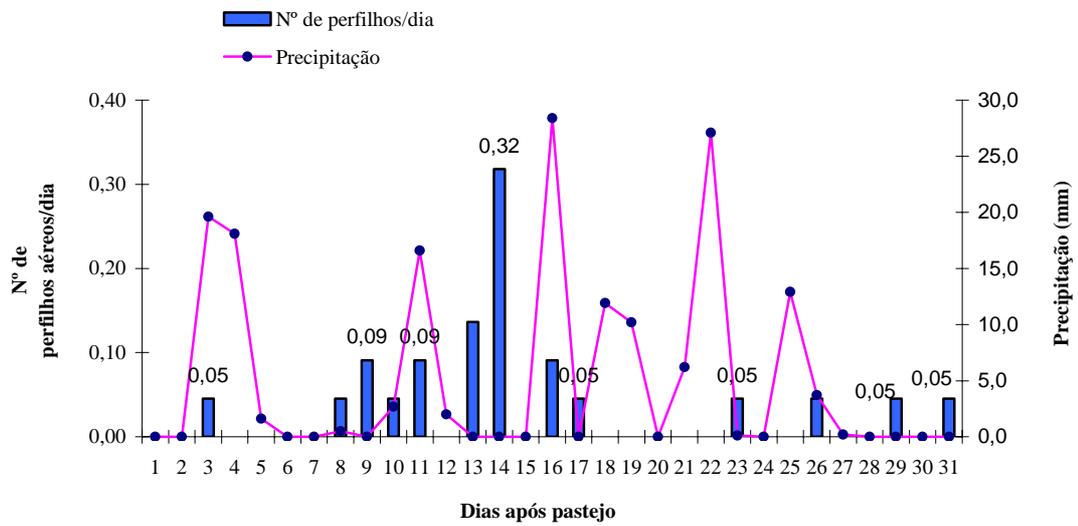


Figura 26. Relação do surgimento de perfis basais originados de perfis principais com a precipitação pluviométrica durante o 1º ciclo de pastejo.

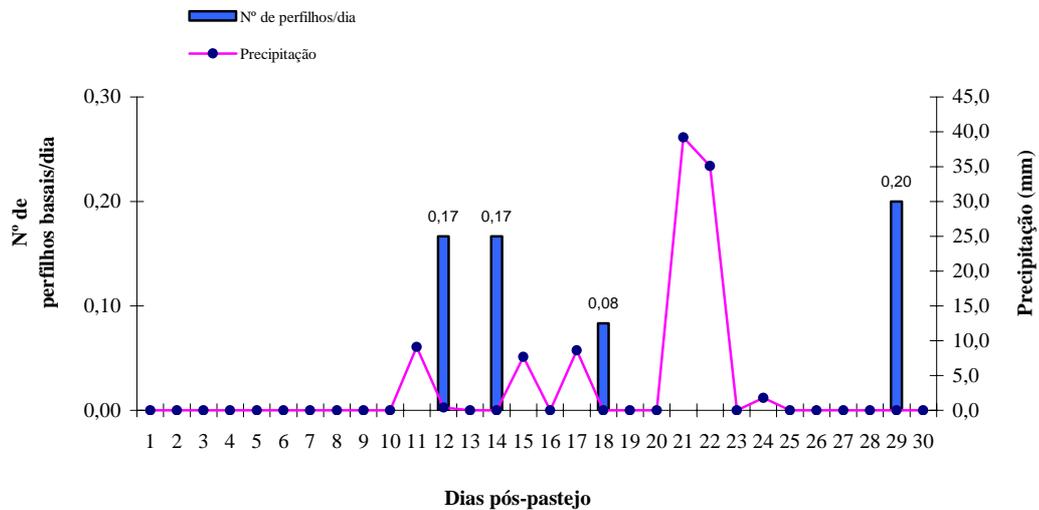


Figura 27. Relação do surgimento de perfis basais (perfis principais substituídos) com a precipitação pluviométrica durante o 2º ciclo de pastejo.

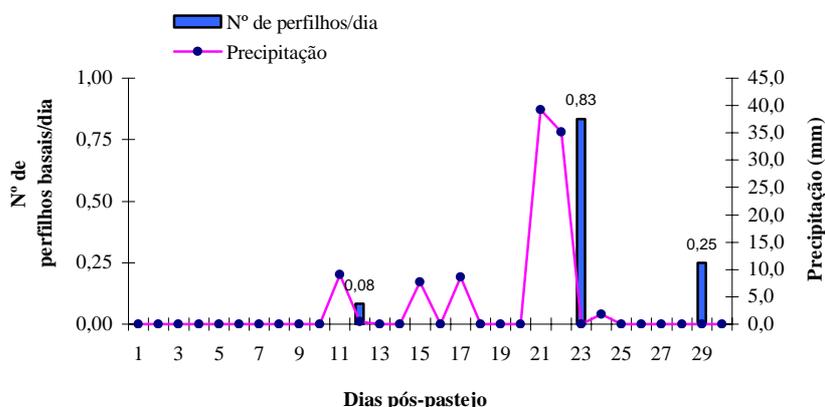


Figura 28. Relação do surgimento de perfilhos basais (perfilhos principais não substituídos) com a precipitação pluviométrica durante o 2º ciclo de pastejo.

Observou-se que no 1º ciclo houve maior distribuição de perfilhos basais ao longo dos dias pós-pastejo, enquanto que os perfilhos substituídos e não substituídos tiveram emissão no meio e final do 2º ciclo, caracterizando um tempo médio de 15 dias para a planta responder à desfolha ocorrida pelo pastejo.

No 3º ciclo não houve emissão suficiente de perfilhos basais oriundos de perfilhos principais para que fossem realizadas as comparações.

4.2 Perfilhos Semelhantes aos Perfilhos Principais com Resíduo Pós-Pastejo de 70cm.

4.2.1 Matéria seca

A produção de matéria seca (MS) de folhas em expansão, expandidas, colmo + bainha e da relação folha/colmo dos perfilhos semelhantes aos perfilhos basais e os efeitos de ciclos e dias pós-pastejo estão apresentados nas Tabelas 3, 4, 5 e 6.

Tabela 3. Produção de matéria-seca de folhas em expansão de perfilhos semelhantes aos perfilhos principais (% MS/g/55 perfilhos).

Ciclos de Pastejo	Dias pós-pastejo				Médias
	1	10	20	30	
1	18,1 ^{aA}	-	34,1 ^{bB}	-	26,1 ^b
2	14,0 ^{aA}	8,3 ^{aA}	21,3 ^{aA}	9,7 ^{aA}	18,3 ^a
3	12,9 ^{aA}	0,8	20,1 ^{aB}	2,5 ^{aB}	19,1 ^a
Médias	15,0 ^A	9,6 ^{AB}	25,1 ^C	1,1 ^{BC}	

EPM: ciclo= 1,24, dias pós-pastejo= 1,38; desdobramentos= 2,14 CV=36,83%

Médias na mesma coluna seguidas por letra minúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

Médias na mesma linha seguidas por letra maiúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

Tabela 4. Produção de matéria-seca de folhas expandidas de perfilhos semelhantes aos perfilhos principais (% MS/g/55 perfilhos).

Ciclos de Pastejo	Dias pós-pastejo				Médias
	1	10	20	30	
1	17,3 ^{aA}	-	36,0 ^{bB}	-	26,7 ^c
2	16,2 ^{aA}	17,7 ^{aA}	19,6 ^{aA}	20,1	18,4 ^a
3	21,5 ^{aA}	2,3 ^{bA}	23,0 ^{aA}	23,8	22,6 ^b
Médias	18,3^A	0,0^A	26,2^B	2,0^A	

EPM: ciclo= 0,93; dias pós-pastejo= 1,04; desdobramentos= 1,60 CV=25,55%

Médias na mesma coluna seguidas por letra minúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

Médias na mesma linha seguidas por letra maiúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

Observou-se diferença na produção de MS de folhas em expansão para ciclos, dias pós-pastejo e interação de ciclos e dias pós-pastejo. O 1º ciclo de pastejo foi superior ao 3º e 2º e estes não diferiram entre si. SILVA et al. (2002) encontraram resultados semelhantes para ciclos de pastejo contínuo e atribuíram esta diferença a altura do meristema apical, o que foi mantido durante o 1º ciclo por estar localizado abaixo da altura de pastejo. No 2º ciclo, observou-se o alongamento do colmo que é responsável pela elevação do meristema apical e a sua eliminação durante o pastejo. Para dias pós-pastejo a produção de MS aos 20 dias foi superior as demais, embora não tenha diferido da média de 30 dias. A análise de desdobramento de dias pós-pastejo mostrou efeito (P<0,05) para os ciclos 1 e 3.

Tabela 5. Produção de matéria-seca de colmo+bainha de perfilhos semelhantes aos perfilhos principais (% MS/g/55 perfilhos).

Ciclos de Pastejo	Dias pós-pastejo				Médias
	1	10	20	30	
1	12,6 ^{aA}	-	17,2 ^{bB}		14,9 ^a
2	12,8 ^{aA}	4,5 ^{aA}	12,9 ^{aA}	4,5 ^{aA}	13,7 ^a
3	16,8 ^{bA}	2,0 ^{bB}	28,2 ^{cC}	5,0	23,0 ^b
Médias	14,0^A	8,2^B	19,4^B	9,7^B	

EPM: ciclo= 0,62; dias pós-pastejo= 0,69; desdobramentos= 1,07 CV=21,03%

Médias na mesma coluna seguidas por letra minúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

Médias na mesma linha seguidas por letra maiúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

Tabela 6. Produção de matéria-seca da relação folha/colmo de perfilhos semelhantes aos perfilhos principais (% MS/g/55 perfilhos).

Ciclos de Pastejo	Dias pós-pastejo				Médias
	1	10	20	30	
1	2,8 ^{aA}		6,5 ^{bB}		4,7 ^a
2	2,4 ^{aA}	6,1 ^{aB}	5,0 ^{abAB}	4,0 ^{aAB}	4,4 ^a
3	4,0 ^{aA}	4,6 ^{aA}	2,9 ^{aA}	3,1 ^{aA}	3,6 ^a
Médias	3,1 ^A	5,3 ^A	4,8 ^A	3,6 ^A	

EPM: ciclo= 0,55; dias pós-pastejo= 0,62; desdobramentos= 0,96 CV=79,79%

Médias na mesma coluna seguidas por letra minúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

Médias na mesma linha seguidas por letra maiúscula igual não diferem entre si (P=0,05).

No ciclo 1 a diferença pode ter sido atribuída ao fato da perda de dois tratamentos (10 e 30 dias), o que é válido para a análise das demais variáveis: folhas expandidas, colmo + bainha e relação folha/colmo. No ciclo 3, o maior acúmulo de MS ocorreu nos últimos dias pós-pastejo, embora este tenha diferido apenas do dia 1. Entretanto, no 2º ciclo não houve perda de tratamentos e o acúmulo de MS foi semelhante para todas as semanas, mas no dia 20 houve maior média. Na análise de desdobramento de ciclos, apenas houve diferença (P<0,05) para o dia 20, onde o 1º ciclo de pastejo diferiu dos demais com maior média de MS, já que o mesmo ciclo também obteve a maior média. Esses resultados indicam que os perfilhos se comportam de maneira diferente nos três ciclos de pastejo e se adaptam as mais diversas situações de pastejo, estresse hídrico, dentre outros.

Observou-se diferença (P<0,05) no teor de MS de folhas expandidas para dias pós-pastejo, ciclos de pastejo e interação dos dois fatores. Quanto aos ciclos houve efeito (P<0,05) sendo o 1º superior ao 3º, seguido do 2º, sendo que estes diferiram entre si, e apesar da perda de dois tratamentos nota-se que durante o 1º ciclo ocorreu maior produção de MS de folhas em expansão e expandidas, provavelmente devido ao crescimento dos perfilhos estar associado a boa precipitação pluviométrica durante esse período e das plantas estarem mais protegidas do pastejo em relação a altura do meristema apical. Para dias pós-pastejo houve maior (P<0,05) produção de MS aos 20 dias, que diferiu dos demais dias. Esse resultado indica que até o 20º dia do ciclo as folhas estão fotossinteticamente ativas e após começam a entrar em processo de senescência. Como o meristema apical foi eliminado o perfilho principal não teve como produzir mais folhas em alongação, salvo aquelas provenientes de perfilhos aéreos, e assim as folhas expandidas que são a única fonte ativa para realizar o processo de fotossíntese produzem energia para a produção e emissão de perfilhos aéreos. Na análise de desdobramento de dias pós-pastejo, apenas o 1º ciclo diferiu (P<0,05) com maior produção de MS de folhas expandidas no dia 20, e pela ausência de dois tratamentos, não foi possível observar o comportamento durante todo o ciclo. Na análise de desdobramento de ciclos observou-se diferença (P<0,05) para os dias 10 e 20. No dia 10, o 3º ciclo de pastejo foi superior ao 2º provavelmente devido a eliminação do meristema apical e a recuperação de área foliar ocorreu no 3º ciclo pelo

perfilhamento aéreo. No dia 20 o 1º ciclo de pastejo apresentou maior média de produção de MS, diferindo assim dos outros dois. Apesar de o perfilhamento aéreo ser superior no 3º ciclo de pastejo, não contribuiu para o aumento da produção de MS de folhas em expansão e expandidas.

Observou-se diferença ($P < 0,05$) para o teor de MS de colmo+bainha para dias após pastejo, ciclos, interação dos fatores. Quanto aos ciclos, a resposta do 2º ciclo foi inferior aos demais, embora semelhante ao 1º, complementando assim as hipóteses anteriores, pois nesse mesmo ciclo o meristema apical foi eliminado e o capim-elefante respondeu mais lentamente, reforçando a teoria que a planta leva mais tempo para se reestruturar quando o pastejo é mais severo, ou quando, o meristema apical está localizado no ápice superior do perfilho provocado pelo alongamento do colmo (SILVA et al, 2002). Para o efeito dias pós-pastejo não houve diferença entre dias, com exceção do dia 10 que diferiu dos demais e observou-se aumento da produção de MS com o avançar da idade. No desdobramento de ciclos, o 3º apresentou maior peso no dia 20 apesar de não diferir estatisticamente do dia 30, o que reforça os resultados anteriormente citados. No desdobramento de dias pós-pastejo foi maior ($P < 0,05$) em todos os dias avaliados para o 3º ciclo, devido ao maior peso do colmo com o avançar dos dias e dos ciclos.

O teor de MS da relação folha/colmo diferiu apenas para os desdobramentos de ciclos e dias pós-pastejo ($P < 0,05$). Na análise do desdobramento de ciclos houve efeito ($P < 0,05$) apenas no teor de MS para o dia 20. O 1º ciclo de pastejo como teve as maiores médias de produção de MS de folhas em expansão e expandidas, também teve a melhor relação folha/colmo, embora não tenha diferido do 2º, o qual também não diferiu do 3º.

Na análise do desdobramento de dias pós-pastejo observou-se efeito no teor de MS da relação folha/colmo no 1º e 2º ciclos. No 1º a diferença foi elevada entre o dia 1 e 20, provavelmente a diferença pode estar atribuída à perda de tratamentos e ao maior crescimento das folhas durante este ciclo. Durante o 2º ciclo o dia 10 teve maior relação folha/colmo, mas não diferiu dos dias 20 e 30.

5 CONCLUSÕES

Observa-se aumento e redução da área foliar de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas em função dos ciclos de pastejo. O aumento ocorreu do 1º para o 2º ciclo de pastejo e a redução, deste para o 3º.

Os perfilhos principais que foram substituídos a cada ciclo de pastejo tiveram maior emissão de perfilhos aéreos durante o 3º ciclo, enquanto que os perfilhos principais não substituídos tiveram esse aumento durante o 2º ciclo, o qual se manteve maior durante o 3º ciclo.

O manejo do pastejo com altura de resíduo de 70 cm tende a influenciar no perfilhamento aéreo e, aumentar a produção de área foliar a cada ciclo de pastejo.

A produção de matéria-seca de folhas em expansão e expandidas com resíduo pós-pastejo de 70cm diminuiu com o avanço dos ciclos de pastejo. Tanto a variável colmo+bainha como a relação folha/colmo se mostraram suficiente para manter o pastejo a essa altura.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MOSQUIM, P.R.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.; SOUSA, D.P. Efeito da adubação nitrogenada e da frequência de corte na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. II Características morfológicas e estruturais. Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. Curitiba-Paraná. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p.287-291.
- BARBOSA, M.A.A.F.; CECATO, U.; BERALDO, J.A.; YANAKA, F.Y.; ONORATO, W.M.; PETTERNELLI, M.; BERTOLASSI, J.R. Comportamento de perfilhamento do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v.2. Forragicultura. p.96-98.
- CASAGRANDE, D.R.; MISTURA, C.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; PENA, B.; DUARTE, R.R.; FAGUNDES, J.L.; SANTOS, E.R. Características morfológicas e densidade populacional de perfilhos do capim-elefante em quatro alturas de resíduo pós-pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. Forragicultura. (CD-ROM).
- CARVALHO, A.C. *Pennisetum purpureum*, Schumacher; revisão. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, MG. 86p. 1985. (Embrapa-CNPGL. Boletim,10).
- CORSI, M.; SILVA, S.C. da; FARIA, V.P. de. Princípios de manejo do capim-elefante sob pastejo. In: Pastagens de capim elefante; utilização intensiva. Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 96 - 115.
- CORSI, M. Manejo de capim-elefante sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1993. p.143-167.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças holandês x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.2, mar./abr. 2001.
- DERESZ, F. Influência do manejo da pastagem de capim-elefante na produção de leite e variação do peso vivo de vacas holandês x zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v.2. p.495-497.
- DE WIT, C.T. **Photosynthesis of leaf canopies**. Versl. Landbowk. Onderz. (Agric. Res. Rep.) 663. PUDOC, Wageningen, 57p. 1965.
- FAVORETTO, V. Adaptações de plantas forrageiras ao pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2, 1993. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1993. p.131-165.

GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 1997. p. 97 -115.

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

HODGKINSON, K.C. & WILLIAMS, O.B. Adaptation to grazing in forage plants. In: McIVOR, J.G. & BRAY, R.A. Genetic Resources of Forage Plants. Australia: CSIRO, 1983. p.85-100.

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

JACQUES, A.V.A. Caracteres morfofisiológicos e suas implicações com o manejo. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. et al. (Eds.) **Capim-elefante, produção e utilização.** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL. p.31-48. 1997.

JEWISS, O.R. Tillering in grasses - its significance and control. Journal of British Grassland Society, Oxford, v.27, n.2, p.65-82, 1972.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grasses. Herbage Abstract, v.33, n. 3, p.141-148, 1963.

LIMA, D.P.; CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.; ROSSIELLO, R.O.P.; DERESZ F.; CÓSER, A.C. Dinâmica do perfilhamento em pastagem de capim-elefante manejada em duas alturas de resíduo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. Forragicultura. (CD-ROM).

MARSHALL, C. Physiological aspects of pasture growth. In: SNAYDON, R.W. (Ed.) **Managed grasslands: analytical studies ecosystems of the world.** Amsterdam: Elsevier Science, 1987. cap.4, p. 29-46.

MICHEL FILHO, L.C. Efeito de estratégias de adubação com NPK, sobre a produção, qualidade e estrutura das cultivares Tanzânia e Mombaça de *Panicum maximum* Jacq. Jaboticabal, 2001. 142p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, UNESP, Jaboticabal-SP.

NABINGER, C.; PONTES, L.da S. **Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto.** Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba: FEALQ, 2001.

CARVALHO, C.A.B. de; SILVA, S.C. de; SBRISSIA, A.F.; PINTO, L.F.de 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 Agrícola**, v.57, n.4, p.591-600, out./dez. 2000.

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA,R.; HUAMAN, C.A.M.; SILVEIRA, P.R. Morfogênese de folhas do tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v.2. Forragicultura. p.302-303.

OMETTO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal.** Ed.Ceres, SP.1981.440p.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L. de; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. Sociedade Brasileira de Zootecnia – A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. Piracicaba:FEALQ, 2001.

ROBSON, M.J. Potencial production – What it is and can we increase it? In “Wright C.E. “ed” Plant physiology and herbage production. Occasional symposium nº 13. Proceeding British grassld society. 1981, p.5-17.

RODRIGUES, L.R.A.; MOTT, G.O.; VEIGA, J.B.; OCUMPAUGH, W.R. Tillering and morphological characteristics of dwarf elephantgrass under grazing. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, p.1209-1218, 1986.

RODRIGUES, L.R.de A.; RODRIGUES, T. de J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras.In: CASTRO, P.R.C. Ecofisiologia da produção agrícola. Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e do Fosfato, 1987. p. 203 – 230.

SETELICH, E.A.; ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E. Adubação nitrogenada e variáveis morfogênicas em capim elefante anão cv. Mott, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v.2. Forragicultura. p.152-154.

SUGIMOTO, Y. & NIKII, I. Studies on the responses of pasture grasses to nitrogen fertilization. 3. Effect of nitrogen fertilizer rate, leaf concentration and chlorophyll content of photosynthetic activities of some sub tropical grass species. *Herbage Abstracts*, 50:2430. 1979.

TCACENCO, F.A. & BOTREL, M.A. **Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim-elefante. Capim-elefante, produção e utilização.** Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL. p. 1-30. 1997.

THOMAS, H.; STODDART, J.L. Leaf senescence. **Annual. Review. Plant Physiology**, Palo Alto, v. 31, p. 83-111, 1980.

VEIGA, J.B. Utilização de capim elefante sob pastejo. In: **Anais do Simpósio Sobre Capim-elefante.** Ed. L. de A. Carvalho et al. EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, CNPGL, Coronel Pacheco, 1990. p. 133-154.

VICENTE-CHANDLER, J. & SILVA, S. Effect of frequency of application on response of guinea grass to nitrogen fertilizer. *Journal of. Agricultura of University of. Puerto Rico*, 1962, v. 46, n.2, p.342-349.

XAVIER, D.F.; BOTREL, M. de A.; DAHER, R.F.; GOMES, F.T.; PEREIRA, A.V. **Caracterização morfológica e agrônômica de algumas cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.).** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1995. 24p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 60).