

KARINE DA SILVA PENA

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS E ACÚMULO DE
FORRAGEM DO CAPIM-TANZÂNIA SUBMETIDO A INTENSIDADES E
FREQUÊNCIAS DE CORTE

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título de
Magister Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

P397c
2007

Pena, Karine da Silva, 1979-

Características morfogênicas e estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a intensidades e freqüências de corte / Karine da Silva Pena. – Viçosa, MG, 2007.

xxii, 95f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Domicio do Nascimento Júnior.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 80-93.

1. Capim-tanzânia - Morfologia. 2. Capim-tanzânia – Fisiologia. 3. Forragem. 4. Capim-tanzânia - Colheita. 5. Plantas forrageiras. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 633.27

KARINE DA SILVA PENA

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS E ACÚMULO DE
FORRAGEM DO CAPIM-TANZÂNIA SUBMETIDO A INTENSIDADES E
FREQUÊNCIAS DE CORTE

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título de
Magister Scientiae.

APROVADA: 20 de março de 2007.

Dr^a Valéria Pacheco Batista Euclides
(Co-Orientadora)

Prof. Sila Carneiro da Silva
(Co-Orientador)

Prof. André Fischer Sbrissia

Prof. Dilermando Miranda da Fonseca

Prof. Domicio do Nascimento Júnior
(Orientador)

DEDICO

Aos meus pais Salvador Pena Filho e Rita de Cássia da Silva, fonte de amor e dedicação e estímulo para eu lutar pelos meus ideais e nunca desistir.

MINHA ETERNA GRATIDÃO

Aos meus tios Lourdes e Pedro, que sempre me incentivaram nos estudos e acreditaram em mim, e à minha irmã Kelem, amiga e companheira.

OFEREÇO

Ao meu orientador Domicio do Nascimento Júnior e aos meus amigos-irmãos Kênia Régia Anasenko Marcelino, Gelson dos Santos Difante, Rodrigo Amorim Barbosa (Guga), Anderson de Moura Zanine, Denise Baptaglin Montagner, Bruna Lopes Adese e Márcia Cristina Teixeira da Silveira, exemplos de sabedoria e ensinamentos, que foram muito importantes para a minha formação profissional e também pessoal.

MINHA HOMENAGEM

A toda a minha família e aos meus amigos, que acreditaram que este sonho pudesse ser realidade e sempre me incentivaram.

“O verdadeiro heroísmo consiste em persistir por mais um momento quando tudo parece perdido.”

(Autor desconhecido)

“Importa prosseguir decididamente; importa não deixar-se abater.”

(Filipenses)

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora das Graças, por sempre estarem do meu lado e, acima de tudo, por tudo.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Professor Domicio do Nascimento Júnior, pela orientação, pelos ensinamentos, pelos conselhos, pela atenção, pela confiança e por me ensinar o que é profissionalismo.

À Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides, pela co-orientação, pela atenção, pela paciência, pelo empenho e pela valiosa ajuda na parte estatística deste trabalho.

Ao Professor Sila Carneiro da Silva, pela co-orientação e pelos comentários fundamentais, que foram essenciais para o sucesso da condução desta pesquisa.

Aos Professores André Fischer Sbrissia e Dilermando Miranda da Fonseca, por terem aceitado participar da banca.

A todos os professores, por terem contribuído para a minha formação.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, por toda atenção, ajuda e carinho, em especial ao Seu Nicolau, ao Adilson, à Rosane e ao Venâncio, pelo exemplo de profissionalismo.

A todos os meus amigos e irmãos Marcinha, Denise, Anderson, Gelson, Bruna, Carlindo, Kênia, Rodrigo (Guga) e demais colegas de curso, pela amizade, pelos ensinamentos, pelo apoio e pelo companheirismo.

Aos estagiários e meus amigos Henrique, Wilton e Bráulio e a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização e conclusão deste trabalho.

À CAPES e ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudo.

À minha família, por sempre me fazer seguir em frente e nunca desistir dos meus sonhos, por sempre estar do meu lado, apoiando-me em todos os momentos.

Ao meu namorado Alexandre, por todo carinho, atenção e amor, por estar sempre do meu lado, apoiando-me e incentivando-me e também por acreditar na minha capacidade.

A todos os meus amigos, que sempre estiveram do meu lado em todos os momentos, por toda amizade e companheirismo, em especial à Marcinha e à Ednéia, por sempre me apoiarem e por nunca me deixarem desistir de lutar pelos meus sonhos.

BIOGRAFIA

KARINE DA SILVA PENA, filha de Salvador Pena Filho e Rita de Cássia da Silva Pena, nasceu na cidade de Ponte Nova, em 17 de novembro de 1979.

Em 2000, ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), diplomando-se em 2005.

Durante a graduação, participou de atividades de pesquisa na área de Forragicultura e Pastagens, no período de 2002 a 2005.

Nesse mesmo ano, ingressou-se no Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado, em Zootecnia, na área de Forragicultura e Pastagens, da UFV, concentrando seus estudos na área de Manejo e Avaliação de Plantas Forrageiras e aprofundando seus conhecimentos em morfogênese, e, em 20 de março de 2007, submeteu-se à defesa da dissertação.

SUMÁRIO

| | Página |
|--|--------|
| LISTA DE TABELAS..... | x |
| LISTA DE FIGURAS..... | xiii |
| RESUMO..... | xvi |
| ABSTRACT..... | xx |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1. Hipótese..... | 3 |
| 1.2. Objetivo..... | 3 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA..... | 4 |
| 2.1. Características morfogênicas..... | 4 |
| 2.1.1. Taxa de aparecimento de folhas e filocrono..... | 5 |
| 2.1.2. Taxa de alongamento de folhas..... | 8 |
| 2.1.3. Duração de vida das folhas e senescência..... | 9 |
| 2.1.4. Alongamento de colmos..... | 12 |
| 2.2. Características estruturais..... | 13 |
| 2.2.1. Tamanho da folha..... | 13 |
| 2.2.2. Densidade populacional de perfilhos e dinâmica do perfilhamento..... | 14 |
| 2.2.3. Número de folhas vivas por perfilho..... | 17 |
| 2.2.4. Relação lâmina:colmo (RLC)..... | 18 |

| | Página |
|--|--------|
| 2.3. Acúmulo de forragem..... | 19 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 22 |
| 3.1. Local | 22 |
| 3.2. Clima..... | 22 |
| 3.3. Adubações | 23 |
| 3.4. Implantação do experimento..... | 24 |
| 3.5. Delineamento experimental e tratamentos..... | 24 |
| 3.6. Período experimental..... | 26 |
| 3.7. Avaliações..... | 26 |
| 3.7.1. Altura..... | 26 |
| 3.7.2. Características morfogênicas e estruturais | 27 |
| 3.7.3. Demografia do perfilhamento e taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos..... | 28 |
| 3.7.4. Número de perfilhos por touceira e peso de perfilhos..... | 28 |
| 3.7.5. Acúmulo de matéria seca e composição morfológica da forragem produzida..... | 29 |
| 3.8. Análise e processamento dos dados | 29 |
| 4. RESULTADOS..... | 31 |
| 4.1. Características morfogênicas..... | 31 |
| 4.1.1. Filocrono | 31 |
| 4.1.2. Taxa de aparecimento de folhas..... | 32 |
| 4.1.3. Taxa de alongamento de folhas..... | 33 |
| 4.1.4. Taxa de alongamento de colmos | 34 |
| 4.1.5. Taxa de senescência de folhas..... | 35 |
| 4.1.6. Duração de vida das folhas..... | 35 |
| 4.2. Características estruturais | 36 |
| 4.2.1. Comprimento final das folhas..... | 37 |
| 4.2.2. Número de folhas vivas por perfilho..... | 38 |
| 4.2.3. Relação lâmina/colmo..... | 39 |
| 4.2.4. Relação lâmina/material morto | 40 |
| 4.2.5. Altura de pré-desfolhação | 40 |
| 4.3. Número de perfilhos por touceira e peso de perfilhos..... | 41 |

| | Página |
|---|--------|
| 4.3.1. Peso dos perfilhos total..... | 41 |
| 4.3.2. Peso dos perfilhos basilares | 42 |
| 4.3.3. Peso dos perfilhos aéreos..... | 43 |
| 4.3.4. Número total de perfilhos por touceira | 43 |
| 4.3.5. Número de perfilhos basilares por touceira..... | 44 |
| 4.3.6. Número de perfilhos aéreos por touceira | 45 |
| 4.4. Padrões demográficos de perfilhamento..... | 46 |
| 4.5. Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos | 49 |
| 4.5.1. Taxa de aparecimento de perfilhos totais | 49 |
| 4.5.2. Taxa de aparecimento de perfilhos basilares..... | 50 |
| 4.5.3. Taxa de aparecimento de perfilhos aéreos | 51 |
| 4.5.4. Taxa de mortalidade de perfilhos total | 52 |
| 4.5.5. Taxa de mortalidade de perfilhos basilares..... | 52 |
| 4.5.6. Taxa de mortalidade de perfilhos aéreos | 53 |
| 4.5.7. Taxa de sobrevivência de perfilhos total | 54 |
| 4.5.8. Taxa de sobrevivência de perfilhos basilares | 45 |
| 4.5.9. Taxa de sobrevivência de perfilhos aéreos..... | 55 |
| 4.6. Acúmulo de matéria seca e composição morfológica da forragem produzida..... | 56 |
| 4.6.1. Acúmulo de matéria seca..... | 57 |
| 4.6.1.1. Matéria seca total..... | 57 |
| 4.6.1.2. Lâminas foliares | 57 |
| 4.6.1.3. Colmos..... | 58 |
| 4.6.1.4. Material morto | 59 |
| 4.6.2. Composição morfológica da forragem produzida (%) | 60 |
| 4.6.2.1. Lâminas foliares | 60 |
| 4.6.2.2. Colmos..... | 61 |
| 4.6.2.3. Material morto | 62 |
| 5. DISCUSSÃO..... | 64 |
| 5.1. Características morfogênicas e estruturais | 64 |
| 5.2. Número de perfilhos por touceira e peso dos perfilhos | 70 |

| | Página |
|---|--------|
| 5.3. Padrões demográficos de perfilhamento..... | 71 |
| 5.4. Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos | 72 |
| 5.5. Acúmulo de matéria seca..... | 74 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 77 |
| 7. CONCLUSÕES | 79 |
| 8. REFERÊNCIAS | 80 |
| APÊNDICE..... | 94 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| 1. Características químicas de amostras da camada superficial (0-20 cm) do solo da área experimental..... | 23 |
| 2. Níveis de significância dos efeitos de freqüência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), freqüência x intensidade (NF x RES) e freqüência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) para filocrono (FIL), taxa de aparecimento (TApF) e alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento de colmos (TAIC), taxa de senescência de folhas (TSeF) e duração de vida das folhas (DVF) em capim-tanzânia submetido a regimes de corte..... | 32 |
| 3. Filocrono (dias) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 32 |
| 4. Taxa de aparecimento de folhas (folha/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 33 |
| 5. Taxa de alongamento de folhas (cm/perfilho.dia) de capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 33 |
| 6. Taxa de senescência foliar (cm/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 36 |

| | |
|---|----|
| 7. Duração de vida das folhas (dias) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 36 |
| 8. Níveis de significância dos efeitos de freqüência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), freqüência x intensidade (NF x RES) e freqüência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) no comprimento final das folhas (CFF), número de folhas vivas por perfilho (NFV), relação lâmina/colmo (RLC), relação lâmina/material morto (RLMM) e altura de pré-desfolhação (Alt) de capim-tanzânia submetido a regimes de corte..... | 37 |
| 9. Comprimento final das folhas (cm/lâmina foliar.perfilho) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 38 |
| 10. Número de folhas vivas por perfilho (NFV) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 39 |
| 11. Relação lâmina/colmo (RLC) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes. | 39 |
| 12. Relação lâmina/material morto em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes. | 40 |
| 13. Altura pré-desfolhação (cm) do capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 41 |
| 14. Níveis de significância dos efeitos de freqüência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), freqüência x intensidade (NF x RES) e freqüência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) sobre peso e número de perfilhos totais, basilares e aéreos de capim-tanzânia submetido a regimes de corte | 42 |
| 15. Peso dos perfilhos total (PP, g/perfilho) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 42 |
| 16. Peso dos perfilhos basilares (PPB, g/perfilho) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 43 |
| 17. Peso dos perfilhos aéreos (PPA, g/perfilho) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 44 |

| | |
|--|----|
| 18. Número total de perfilhos por touceira (NTP, perfilhos/touceira) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 44 |
| 19. Número de perfilhos aéreos por touceira (NPA, perfilho/touceira) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 46 |
| 20. Níveis de significância dos efeitos de freqüência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), freqüência x intensidade (NF x RES), intensidade x período (RES x Per), freqüência x período (NF x Per) e período (Per) com relação às taxas de aparecimento (TapP, TapPB, TapPA), mortalidade (TMoP, TMoPB, TMoPA) e sobrevivência (TSoP, TSoPB, TSoPA) de perfilhos totais, basilares e aéreos em função dos períodos de avaliação do capim-tanzânia | 49 |
| 21. Níveis de significância dos efeitos de freqüência (NF), intensidade (RES), freqüência x intensidade (NF x RES) e freqüência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) no acúmulo de matéria seca total, lâminas foliares, colmos e material morto e na porcentagem de lâminas foliares, colmos e material morto na forragem acumulada de capim-tanzânia..... | 57 |
| 22. Acúmulo de matéria seca total (g/m^2) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 58 |
| 23. Acúmulo de lâminas foliares (g/m^2 de MS) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 58 |
| 24. Acúmulo de colmos (g/m^2 de MS) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes..... | 59 |
| 25. Porcentagem de lâminas foliares (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 61 |
| 26. Porcentagem de colmos (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes | 62 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| 1. Médias mensais das temperaturas máxima, média e mínima e da precipitação pluvial ao longo do período experimental, em Viçosa, MG | 23 |
| 2. Representação esquemática da distribuição dos blocos e das unidades de observação na área experimental | 25 |
| 3. Taxa de alongamento de colmos (TAIC, cm/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a duas alturas de corte (25 e 50 cm). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média | 34 |
| 4. Taxa de alongamento de colmos (TAIC, cm/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a três freqüências de corte (2, 3 e 4 folhas surgidas por perfilho). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média | 35 |
| 5. Efeito da freqüência de corte (NF) sobre número de perfilhos basilares por touceira em perfilhos do capim-tanzânia. As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média | 45 |
| 6. Efeito da intensidade de corte (RES) sobre o número de perfilhos basilares por touceira em perfilhos do capim-tanzânia. As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média | 45 |
| 7. Padrão demográfico do perfilhamento em capim-tanzânia submetido a cortes a 25 cm de altura e freqüências de corte de (a) duas folhas surgidas, (b) três folhas surgidas e (c) quatro folhas surgidas por perfilho *(as barras verticais representam as datas dos cortes em dias)..... | 47 |

| | |
|--|----|
| 8. Padrão demográfico do perfilhamento em capim-tanzânia submetido a cortes a 50 cm de altura e frequências de corte de (a) duas folhas surgidas, (b) três folhas surgidas e (c) quatro folhas surgidas por perfilho *(as barras verticais representam as datas dos cortes em dias)..... | 48 |
| 9. Taxa de aparecimento de perfilhos totais em capim-tanzânia (TApP, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento..... | 50 |
| 10. Taxa de aparecimento de perfilhos basilares (TApPB, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento | 51 |
| 11. Taxa de aparecimento de perfilhos aéreos (TApPA, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento | 51 |
| 12. Taxa de mortalidade de perfilhos totais (TMoP, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento | 52 |
| 13. Taxa de mortalidade de perfilhos basilares (TMoPB, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento | 53 |
| 14. Taxa de mortalidade de perfilhos aéreos (TMoPA, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento | 53 |
| 15. Taxa de sobrevivência de perfilhos totais (TSoP, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento | 54 |
| 16. Taxa de sobrevivência de perfilhos basilares (TSoPB, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento | 55 |

| | Página |
|--|--------|
| 17. Taxa de sobrevivência de perfilhos aéreos (TSoP, perfilho/perfilho.dia) entre resíduos, dentro de cada período de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento..... | 56 |
| 18. Acúmulo de material morto (g/m ² de MS) em capim-tanzânia submetido a três freqüências de corte (duas, três e quatro folhas surgidas por perfilho). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média..... | 60 |
| 19. Acúmulo de material morto (g/m ² de MS) em capim-tanzânia submetido a duas alturas de corte (25 e 50 cm). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média | 60 |
| 20. Porcentagem de material morto (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a três freqüências de corte (duas, três e quatro folhas surgidas por perfilho). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média | 63 |
| 21. Porcentagem de material morto (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a duas alturas de corte (25 e 50 cm). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média | 63 |

RESUMO

PENA, Karine da Silva, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2007. **Características morfogênicas e estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a intensidades e freqüências de corte.** Orientador: Domicio do Nascimento Júnior. Co-Orientadores: Valéria Pacheco Batista Euclides e Sila Carneiro da Silva.

Este experimento foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG, e teve início no dia 17.12.2004, estendendo-se até 08.04.2005. O objetivo foi avaliar as características morfogênicas e estruturais e o acúmulo de forragem do capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia submetido a intensidades e freqüências de corte. Avaliaram-se duas alturas (25 e 50 cm) e três intervalos entre cortes (correspondentes ao período de tempo necessário para o surgimento de duas, três e quatro folhas por perfilho). Os tratamentos corresponderam à combinação entre os níveis desses dois fatores, os quais foram alocados às unidades experimentais (parcelas) segundo um arranjo fatorial 2 x 3 e um delineamento de blocos completos casualizados com três repetições. As seguintes variáveis-resposta foram avaliadas: altura do dossel, características morfogênicas e estruturais de perfilhos, demografia do perfilhamento e taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos, peso de perfilhos, acúmulo de matéria seca e

composição morfológica da forragem acumulada. A taxa de aparecimento de folhas (TApF) diminuiu com a redução da frequência de desfolhação, e o filocrono (FIL) aumentou. De forma geral, o comprimento final da folha (CFF) foi menor na altura de corte de 25 cm que na de 50 cm. Isso porque cortes mais baixos resultaram em diminuição do comprimento da bainha foliar, provavelmente em consequência de redução na fase de multiplicação celular, acarretando em menor comprimento final da folha (CFF). Foi observada uma tendência de maiores valores da taxa de alongamento de colmos (TAIC) na altura de corte de 50 cm em relação à de 25 cm, e esse aumento pode ter sido responsável pela diferença observada em altura de pré-desfolhação entre as alturas de corte avaliadas. Houve tendência de menor TAIC para a frequência de cortes de duas folhas surgidas por perfilho, apesar de não terem sido registradas diferenças entre as frequências avaliadas, consequência da alta variabilidade associada a esse tipo de medição. O balanço entre taxa de alongamento de folhas (TAIF) e TAIC gera alterações na relação lâmina-colmo (RLC). A escolha da combinação adequada de intensidade e frequência de desfolhação deve visar também manter uma RLC alta. A taxa de senescência de folhas (TSF) e a TAIC apresentaram tendência de aumento quando a frequência variou de duas para três folhas surgidas por perfilho. Pode-se dizer, então, que o corte poderia ser feito entre duas e três folhas surgidas por perfilho, situação em que o acúmulo de matéria seca parece ter sido modificado, passando para um maior acúmulo de colmos e de material morto. Houve uma relação inversa entre a TApF e a TSF, mantendo certo equilíbrio no número de folhas vivas por perfilho (NFV). O NFV é influenciado pela TApF e pela duração de vida das folhas (DVF). A DVF foi menor na altura de corte de 25 cm que na de 50 cm, sugerindo maior renovação de tecidos sob condições de cortes mais severos. A taxa de alongamento de folhas (TAIF) diminuiu com a redução na frequência de cortes. O efeito da desfolhação sobre a TAIF parece estar mais relacionado à interação da intensidade de corte com a disponibilidade de compostos orgânicos para recomposição da área foliar. Corroborando o que já foi reportado por alguns autores de que a IL de 95% pelo dossel ocorre com altura próxima de 70 cm, o que neste experimento, nessa altura, correspondeu ao surgimento de duas folhas por

perfilho, quando houve o maior balanço positivo entre alongamento de folhas e senescência, associado a um menor alongamento de colmos. De forma geral, o peso dos perfilhos (PP) das parcelas cortadas a 25 cm foi menor que aqueles das cortadas a 50 cm. Os perfilhos aumentaram de peso à medida que o período de rebrotação se prolongou, exceto na combinação de duas folhas surgidas por perfilho e 25 cm de altura de corte, que resultou em peso relativamente uniforme dos perfilhos. Tal fato foi decorrente do aparecimento e alongamento de folhas, o que apresentou aumento no acúmulo de lâminas foliares. Essa combinação de maior frequência e maior intensidade de corte pode controlar o alongamento e acúmulo de colmos, resultando em estabilidade no PP. Os valores de densidade populacional de perfilhos (DPP) aumentaram do início do período experimental até certo ponto, quando começaram a diminuir. No início do período de rebrotação, o interior do dossel recebe maior quantidade e qualidade de luz, o que faz que a DPP aumente. Mas, com o aumento do período de rebrotação e início da competição por luz no dossel, ocorrem elevação na TSF e na TAIC e diminuição na TApF e na taxa de aparecimento de perfilhos (TApP), levando a um queda na DPP. O único tratamento que não se comportou dessa maneira foi o da altura de corte de 50 cm e quatro folhas surgidas por perfilho, apresentando aumento em DPP ao final do período experimental, devido ao aumento na taxa de aparecimento de perfilhos aéreos (TApPA) e, conseqüentemente, do peso e do número dos perfilhos aéreos. Não houve diferença entre as alturas de corte de 25 e 50 cm quanto à DPP. Foi observado aumento na taxa de mortalidade de perfilhos (TMoP) ao longo do período de avaliação. As altas TMoP e TApP caracterizaram um padrão intenso de renovação (*turnover*) da população de perfilhos. A TApP e a taxa de aparecimento de perfilhos basilares (TApPB) diminuíram ao longo do período experimental, já a TApPA aumentou. A TApF foi elevada no início do período experimental, quando as condições de crescimento eram adequadas, sendo reduzida com o passar do tempo com a realização do experimento. Comportamento semelhante foi observado na TApP. Quanto à taxa de sobrevivência de perfilhos (TSoP), observou-se o mesmo comportamento da TMoP, entretanto de forma inversa. A altura de pré-desfolhação diminuiu com o aumento na frequência de corte, e a matéria

seca total também teve tendência de ser maior nas menores freqüências de corte. O acúmulo de colmos só variou entre as alturas de corte no corte II e, nas freqüências de corte, foi menor nas duas folhas, em comparação com três e quatro folhas surgidas por perfilho, também no mesmo corte. Os dados indicam que o intervalo de cortes do capim-tanzânia não deve exceder o tempo necessário para o aparecimento de duas a três folhas por perfilho.

ABSTRACT

PENA, Karine da Silva M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2007.
Morpho-structural characteristics and forage accumulation of Tanzania grass subjected to different cutting intensities and frequencies. Adviser: Domicio do Nascimento Júnior. Co-Advisers: Valéria Pacheco Batista Euclides and Sila Carneiro da Silva.

The experiment was conducted in an area of the Animal Science Department, at the Federal University of Viçosa - UFV, MG, from 17/12/2004 to 08/04/2005, with the objective of evaluating morpho-structural characteristics and forage accumulation of *Panicum maximum* cv. Tanzania under different cutting intensities and frequencies. Two heights (25 and 50 cm) and three intervals between cuttings (corresponding to time interval necessary for the emergence of two, three and four leaves per tiller). The treatments consisted of a combination of levels of these two factors, arranged in a 2x3 factorial, complete randomized block design, with three replications. The following response variables were evaluated: canopy height, morpho-structural characteristics of tillers, tiller demography and emergence rates, tiller mortality and survival, tiller weight, dry matter accumulation and morphological composition of the accumulated forage. Leaf emergence rate (TApF) decreased with the reduction of defoliation frequency, whereas the phyllochron (FIL) increased. Overall, the final leaf length (CFF) was shorter for the cutting height of 25 cm than for 50 cm. This

is because lower cuttings resulted in decreased leaf sheath length, a probable consequence of the reduction in the phase of cell multiplication, leading to a shorter final leaf length (CFF). There was a tendency towards higher rates of stem elongation (TAIC) for the cutting height of 50 cm compared to 25 cm, and this increase might have been responsible for the difference found in pre-defoliation height between the evaluated cutting heights. There was a tendency towards lower TAIC for the cutting frequency of two emerged leaves per tiller, although no differences were found among the tested frequencies, which is a consequence of the high variability associated with this type of measurement. The balance between leaf elongation rate (TAIF) and TAIC causes changes in the leaf blade-stem ratio (RLC). The choice of the appropriate combination of intensity and defoliation frequency should also seek to maintain a high RLC. The leaf senescence rate (TSF) and TAIC showed tendency towards increase when the frequency varied from two to three emerged leaves per tiller. It can be said, then, that the plants could be cut between two and three emerged leaves per tiller, in which case the dry matter accumulation seems to have been changed, leading to a greater accumulation of stems and dead material. There was an inverse relationship between TApF and TSF, maintaining a certain balance in the number of live leaves per tiller (NFV). NFV is affected by TApF and by the leaf life span (DVF). DVF was shorter for the cutting height of 25 cm than for 50 cm, suggesting higher tissue turnover in conditions of more severe cuttings. Leaf elongation rate (TAIF) decreased with the reduction in cutting frequency. The effect of defoliation on TAIF seems to be more related to the interaction of cutting intensity with the availability of organic compounds for leaf area recovery. Corroborating what was already reported by some authors that the IL of 95% for the canopy occurs with height about 70 cm, which in this experiment, this height, corresponded to the emergence of two leaves per tiller, when occurred the biggest positive balance between leaf elongation and senescence, associated to a shorter stem elongation. In general way, the weight of the tillers (PP) cut on parcels of 25 cm was shorter than those cut on 50 cm. The tillers increased its weight according to the prolongation of the resprout period, except for the combination of two leaves appeared per tiller and 25 cm of cutting height, which resulted in weight relatively uniform of the tillers. Such fact was due to emergence and leaf

elongation that presented an increase of leaf blade accumulation. This combination of higher frequency and higher cutting intensity can control the stem elongation and accumulation, resulting in stability in the PP. The values of tiller population density (DPP) increased from the beginning of the experimental period until certain point, when they started to decrease. At the beginning of the resprout period, the interior of the canopy receives greater amount and quality of light, which makes the DPP increase. However, with the increase of the resprout period and the beginning of the competition for light in the canopy, occurs an increase in the TSF and the TAIC, and a decrease in the TApF and the tiller emergence rate (TApP), leading to a decrease in the DPP. The only treatment that did not hold in this way was the cutting height of 50 cm and four leaves appeared per tiller, presenting even an increase in DPP at the end of the experimental period due to the increase of the aerial tiller emergence rate (TApPA) and, consequently, the increase of the weight and the number of the aerial tillers. There was no difference between the cutting heights of 25 and 50 cm in relation to the DPP. An increase of the tiller mortality rate (TMoP) was observed throughout the period of evaluation. The high TMoP and TApP characterized an intense standard of the tiller population renewal (turnover). The TApP and the basal tiller emergence rate (TApPB) decreased throughout the experimental period, but the TApPA increased. The TApF was high at the beginning of the experimental period, when the growth conditions were adjusted, however it reduced after some time with the accomplishment of the experiment. A similar behavior was observed for TApP. In relation to the tiller survival rate (TSoP) the same behavior as in TMoP was observed, however in an opposite way. The pre-defoliation height decreased with the increase of cutting frequency and the total dry matter also tended to be higher in the shorter cutting frequencies. The stem accumulation only varied between the cutting heights in cut II and, for the cutting frequencies, was shorter for two leaves in comparison to three and four leaves appeared per tiller, also in the same cut. The data suggest that the cutting intervals for the Tanzania grass must not exceed the necessary time for the appearance of two to three leaves per tiller.

1. INTRODUÇÃO

Os entraves da produção animal baseada no uso de plantas forrageiras tropicais podem, em parte, ser resolvidos com práticas de manejo que aumentem a produção e eficiência de utilização do pasto. Segundo Hodgson (1985), variáveis como taxa de lotação, pressão de pastejo e intervalo entre pastejos não podem ser consideradas como determinantes primários da produção de forragem ou do desempenho animal, já que seus efeitos são mediados por características estruturais, as quais, coletivamente, determinam a condição ou estado do pasto. O estudo da origem e desenvolvimento dos diferentes órgãos num organismo, a sucessão de eventos determinantes da produção, expansão e forma da planta no tempo e no espaço tem sido definido como morfogênese (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996; SATTLER; RUTISHAUSER, 1997). Em um pasto em crescimento vegetativo, onde apenas folhas são produzidas, a morfogênese pode ser descrita por três características básicas: o aparecimento de folhas, o alongamento de folhas e a duração de vida da folha. A combinação dessas variáveis morfogênicas básicas é responsável pelas principais características estruturais do pasto: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho. Entre as características morfogênicas, a taxa de aparecimento de folhas tem papel central na morfogênese por causa de sua influência direta sobre cada um dos três componentes da estrutura do pasto (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Muito se tem discutido sobre quais características das plantas forrageiras seriam passíveis de ser controladas e que poderiam ser utilizadas para melhorar a eficiência das práticas de manejo. A desfolhação efetuada pelos herbívoros em pastejo exerce grande influência sobre a rebrotação da planta forrageira. Assim, sob pastejo, as plantas sofrem desfolhações sucessivas, cuja frequência e intensidade dependem, principalmente, do método e pressão de pastejo adotados. Se por um lado a desfolhação pode ser benéfica, removendo tecidos maduros e aumentando a luminosidade na base do dossel, por outro pode ser maléfica, se muito intensa, por promover grande mobilização de reservas orgânicas que podem ser exauridas em médio prazo. Para a adequada utilização do pasto se faz necessária a determinação do limite máximo e mínimo do intervalo entre desfolhações, sendo o limite máximo caracterizado pelo início do processo de senescência e, o mínimo, pela restauração plena das reservas orgânicas (FULKERSON; DONAGHY, 2001).

Nesse contexto, a avaliação de características morfogênicas, por sua relação com a estrutura do pasto, surge como alternativa para definir estratégias de manejo visando à melhoria da eficiência de utilização da pastagem, bem como de sua persistência. O momento da desfolhação baseado no intervalo entre o aparecimento de folhas sucessivas no perfilho (filocrono) ou no número constante de folhas do perfilho já foi proposto por Grant et al. (1988), Fulkerson e Slack (1995) e Gomide (1997) como uma possível estratégia de manejo. Nessa condição, a morfogênese, a ecofisiologia e a ecologia do pastejo têm assumido papel cada vez mais importante, o que tem permitido o desenvolvimento e compreensão mais detalhada de processos e estabelecimento de relações de causa e efeito mais precisas entre ações de manejo e as respostas de produção das pastagens (Da SILVA, 2004). Os resultados dos experimentos conduzidos segundo essa filosofia de pesquisa, ou seja, a morfogênese, têm permitido o estabelecimento de metas claras de condição de pasto capazes de possibilitar o ajuste e definição de estratégias de manejo do pastejo eficientes e eficazes. Exemplo disso são as recomendações a respeito da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça e Tanzânia (Da SILVA, 2004). Estas, além de permitirem que decisões de

manejo sejam tomadas de maneira consistente e em conformidade com as necessidades e exigências das plantas forrageiras nas condições específicas em que se desenvolvem (localidade geográfica, época do ano e fertilidade do solo), asseguram a possibilidade de generalização das recomendações, tornando a prática de manejo do pastejo mais objetiva e reduzindo a inconsistência das respostas obtidas quando de sua implementação em condições de campo (Da SILVA et al., 2005).

Portanto, existe a necessidade de se estabelecerem estratégias mais racionais de manejo da desfolhação que não prejudiquem a produção e a persistência das plantas e que respeitem sua ecofisiologia.

1.1. Hipótese

Diferentes estratégias de desfolhação, caracterizadas por regimes de corte, alteram as características morfogênicas do capim-tanzânia que, por sua vez, resultam em alteração nas características estruturais do dossel forrageiro, modificando e condicionando o processo de acúmulo e produção de forragem.

1.2. Objetivo

O objetivo do experimento foi avaliar as características morfogênicas e estruturais e o acúmulo de forragem do *P. maximum* cv. Tanzânia submetido a intensidades e freqüências de corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características morfogênicas

Cada planta apresenta um mecanismo geneticamente determinado para a morfogênese, cuja realização é governada por variáveis do ambiente, entre elas a temperatura. Esse programa morfogênico determina o funcionamento e a coordenação dos meristemas em termos de taxas de produção e expansão de novas células. Em troca, define a dinâmica de expansão dos órgãos em crescimento (folhas, entrenós e perfilhos) e a demanda de carbono (C) e nitrogênio (N) necessária para abastecer os órgãos para a expansão, em termos de volume (DURAND et al., 1991).

A morfogênese pode ser expressa em termos de taxa de aparecimento (organogênese), expansão de novos órgãos e senescência (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993), ou seja, é a dinâmica da geração e expansão de órgãos vegetais no tempo e no espaço, e relaciona-se com a massa de forragem acumulada (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). No pasto em crescimento vegetativo, em que apenas folhas são produzidas, a morfogênese pode ser descrita por meio de três características básicas: o aparecimento e o alongamento de folhas e a duração de vida da folha. Apesar de serem características determinadas geneticamente, elas podem ser influenciadas por variáveis do ambiente como temperatura (DURU; DUCROCQ, 2000), intensidade luminosa (RYLE, 1966; VAN ESBROECK,

1989), disponibilidade hídrica (DURAND et al., 1997; MORALES, 1998), de nutrientes (THOMAS, 1983; LONGNECKER et al., 1993; GARCEZ NETO et al., 2002a) e efeitos do pastejo (BARBOSA et al., 2002; GOMIDE et al., 2002).

A produtividade de uma gramínea decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante após o corte ou pastejo para restaurar a área foliar da planta e permitir a perenidade do pasto. O conhecimento da dinâmica de crescimento de pastos sob pastejo é muito útil para a determinação de práticas de manejo e de condições que assegurem produção animal eficiente e produtividade (Da SILVA; NASCIMENTO Jr., 2006).

2.1.1. Taxa de aparecimento de folhas e filocrono

A taxa de aparecimento foliar (TApF) desempenha papel central na morfogênese e, por conseqüência, no IAF, pois influencia diretamente cada um dos três componentes da estrutura do pasto: área foliar, densidade populacional de perfilhos e número de folhas por perfilho. É expressa como o número médio de folhas surgidas por perfilho por unidade de tempo (ANSLOW, 1966), ressaltando-se que o seu inverso estima o filocrono.

A relação direta da TApF com a densidade populacional de perfilhos determina o potencial de perfilhamento para um dado genótipo, pois cada folha formada sobre um colmo representa o surgimento de um novo fitômero. Portanto, a TApF determina grandes diferenças na estrutura do pasto devido ao seu efeito sobre o tamanho e a densidade populacional de perfilhos (NABINGER; PONTES, 2001).

A TApF responde imediatamente a qualquer mudança de temperatura imposta ao meristema apical (STODDART et al., 1986). A curva de resposta da TApF à temperatura muda rapidamente durante a transição do estágio vegetativo para o reprodutivo, conforme demonstraram Parsons e Robson (1980) para gramíneas de clima temperado, fato que resulta em maior potencial de produção em dada temperatura no estágio reprodutivo do que no estágio vegetativo (GASTAL et al., 1992).

Vários autores têm comentado que a TApF tende a diminuir durante o processo de crescimento da planta. Na verdade, a taxa de iniciação de folhas no meristema apical (plastocrono) permanece constante em função da temperatura, mas, com o aumento do comprimento da bainha de folhas sucessivas nas gramíneas de crescimento ereto, há maior demora no surgimento das folhas acima do pseudocolmo (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996; DURU; DUCROCQ, 2000).

Gomide e Gomide (2000) observaram maior comprimento das folhas no nível de inserção intermediário em cultivares de *P. maximum* devido ao maior comprimento do pseudocolmo. Já as lâminas de nível de inserção mais elevado voltaram a ter maior TApF e menor comprimento final, função da elevação do meristema apical resultante do processo de alongamento de colmos, o que encurtou a distância que as novas lâminas deveriam percorrer até emergir do pseudocolmo.

O efeito de limitações hídricas e nutricionais sobre a TApF não aparece de forma clara na literatura disponível, provavelmente porque, sendo a variável central do programa morfogenético das plantas, esta seja a última característica que a planta prejudicaria. Ou seja, para manter o desenvolvimento do perfilho em condições que limitem a disponibilização do carbono, parece lógico que a economia de assimilados comece pela redução no perfilhamento, passando pela redução no tamanho da folha e na duração de sua vida (NABINGER; PONTES, 2001). Ainda assim, limitações de N podem levar a algum efeito na TApF em gramíneas de crescimento ereto como o azevém (*Lolium Multiflorum* Lam.) (LATTANZI et al., 1997), mas essas diferenças são pequenas (GASTAL; LEMAIRES, 1988). No entanto, gramíneas estoloníferas podem ser fortemente afetadas, como demonstrado por Cruz e Boval (2000) para o *angleton* (*Dichanthium aristatum* Benth.). No entanto, esses autores salientaram que esse efeito poderia ter sido consequência do aumento do alongamento dos entrenós, empurrando cada nova folha para fora da bainha da folha precedente quando a planta crescia sob condições de alta disponibilidade de N. Entretanto, os autores citados verificaram efeito praticamente insignificante do capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent). Ferragine et al. (2001) também encontraram leve efeito da disponibilidade de N na TApF de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*

Stapf.), ou seja, aumentos de 0,443 folha/perfilho.dia no tratamento de 42 mg de N/litro para 0,510 folha/perfilho.dia no tratamento de 434 mg de N/litro, o que correspondeu a valores de filocrono de 2,26 e 1,96 dias/folha, respectivamente.

A TApF em azevém (média de três folhas vivas por perfilho) praticamente não é afetada por uma desfolhação que remova apenas duas folhas por perfilho, mas é diminuída em cerca de 15 a 20% quando todas as folhas de um perfilho são removidas (DAVIES, 1974), o que demonstra a intensa força de demanda dos meristemas foliares por assimilados após a desfolhação. Dessa forma, a TApF em pastos mantidos com baixo IAF por meio de desfolhações freqüentes aparenta ser maior do que a observada sob pastejo rotativo. No entanto, Pontes (2001), em trabalho com azevém, relatou que, apesar do efeito que a intensidade do pastejo pode ter sobre o comprimento da bainha, consequência da resposta plástica que a espécie pode apresentar, a TApF não foi afetada pelas diferentes alturas de manejo dos pastos avaliados.

O inverso da TApF estima o filocrono, ou seja, o intervalo entre o aparecimento de duas folhas sucessivas. De forma prática, pode-se dizer que o filocrono é o tempo, em dias, para a formação de uma folha. O filocrono também pode ser definido em termos de tempo térmico. De acordo com Lemaire e Agnusdei (2000), em dada espécie, em situações em que não há deficiência hídrica, o filocrono é uma variável relativamente constante quando expresso em unidades térmicas, o que promove uma base de escala para o estudo da morfogênese. Dessa forma, o intervalo entre o aparecimento de folhas sucessivas, em termos de tempo térmico, tem sido caracterizado como a quantidade de graus-dia necessária para formar uma folha. O acúmulo de folhas no perfilho pode ser representado por uma função linear do acúmulo de graus-dia, sendo o coeficiente angular dessa função o filocrono. Para que essa variável seja expressa em tempo térmico, é necessário o conhecimento da temperatura basal de cada espécie. Na espécie C_3 , a temperatura mínima basal está em torno de 3 a 5 °C, enquanto nas gramíneas tropicais esse limiar está entre 8 e 9 °C (LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000). Entretanto, Garcez Neto (2001), seguindo o conjunto de equações propostas por Ometto (1981), determinou a temperatura mínima

basal para o capim-mombaça como sendo de 13,8 °C. Segundo Frank; Bauer (1995), a importância do filocrono, expresso em graus-dia, reside no fato de que, aliado ao número de folhas, pode caracterizar o desenvolvimento do vegetal.

2.1.2. Taxa de alongamento de folhas

O crescimento de folhas em gramíneas é restrito à sua região basal, que é completamente encoberta pelas bainhas das folhas mais velhas (DAVIDSON; MILTHORPE, 1966; KEMP, 1980). Células são produzidas por um meristema intercalar que se localiza próximo do ponto de conexão da folha com o seu eixo de origem (VOLENEC; NELSON, 1981). Segundo Skinner e Nelson (1995), células meristemáticas da bainha estão presentes relativamente mais cedo nas folhas em desenvolvimento. Porém, o início da expansão é restrito, primeiramente, em sua lâmina, e o processo de expansão da bainha começa efetivamente quando a expansão da lâmina começa a declinar (SCHNYDER et al., 1990; SKINNER; NELSON, 1995). O período de transição da expansão da lâmina para a expansão da bainha é facilmente reconhecido pelo deslocamento da lígula ao longo da zona de crescimento a partir da base da folha (SCHNYDER et al., 2000).

A taxa de alongamento de folhas (TAIF) correlaciona-se positivamente com a massa de forragem (HORST et al., 1978) e com o peso por perfilho (NELSON et al., 1977), porém negativamente com o número de perfilhos por planta (JONES et al., 1979). Variações nas condições do ambiente em que as plantas crescem podem alterar a TAIF, porém os efeitos mais pronunciados estão relacionados à temperatura e ao nitrogênio (N). A TAIF responde prontamente a qualquer mudança em temperatura imposta ao meristema apical (PEACOCK, 1975). Segundo Parsons e Robson (1980), a curva de resposta da TAIF à temperatura muda rapidamente durante a transição do estágio vegetativo para o estágio reprodutivo. Nesse contexto, Lemaire e Agnusdei (2000) relataram que a TAIF apresenta comportamento exponencial quando a temperatura média diária se apresenta em torno de 5-17 °C para gramíneas C₃ e 12-20 °C para gramíneas C₄. Acima dessas

temperaturas, a TAIF é linear, até que os níveis ótimos de temperatura sejam atingidos para cada espécie (NABINGER; PONTES, 2001).

Como descrito anteriormente, o N tem efeito pronunciado sobre a taxa de alongamento de folhas. Esse aspecto pode estar relacionado ao grande acúmulo de N na zona de divisão celular (GASTAL; NELSON, 1984). De acordo com Gastal et al. (1992), reduções de três a quatro vezes foram verificadas na TAIF quando comparadas plantas cultivadas em condições de deficiência de N relativamente a condições não limitantes. Volenec e Nelson (1984), trabalhando com capim-festuca (*Festuca arundinacea* Schreb), encontraram um incremento na TAIF de 140% quando o suprimento de N passou de 22 para 336 kg/ha.

Almeida et al. (1997), em trabalho com capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. MOTT, observaram aumentos na TAIF à medida que se aumentava a oferta de forragem nos pastos. No entanto, Barbosa et al. (2002), trabalhando com o capim-tanzânia submetido a pastejo rotacionado, não encontraram diferenças na TAIF em função da altura do resíduo pós-pastejo.

2.1.3. Duração de vida das folhas e senescência

A duração de vida de folhas (DVF) representa o intervalo de tempo no qual dada folha permanece verde, ou seja, do seu aparecimento até a senescência. De acordo com Nabinger (1997), essa variável determina o equilíbrio entre os fluxos de crescimento e de senescência. A duração de vida das folhas e, por conseqüência, a senescência foliar são influenciadas pela temperatura, da mesma forma que a TApF. Assim, quando um perfilho atinge seu número máximo de folhas vivas, passa a haver equilíbrio entre a taxa de surgimento e senescência das folhas que alcançaram seu período de duração de vida. O número máximo de folhas vivas por perfilho é uma constante genotípica (DAVIES, 1988) que varia amplamente de uma espécie para outra e pode ser calculado como a duração de vida das folhas expressa em número de intervalos de aparecimento de folhas, ou seja, número de filocronos. Desse modo, o azevém, que tem um filocrono de 110 graus-dia e um máximo de três folhas vivas por perfilho, apresenta uma duração de vida

da folha de cerca de 330 graus-dia. Já no capim-festuca, cujo filocrono é de 230 graus-dia e possui 2,5 folhas vivas por perfilho, tem duração de vida da folha de 570 graus-dia (LEMAIRE, 1988). Em capim-elefante anão, Almeida et al. (1997) observaram 9,2 folhas vivas por perfilho, o que, para um filocrono de 85 GD, representa uma duração média de vida das folhas de 782 graus-dia.

O conhecimento da DVF é fundamental no manejo da pastagem, pois indica a máxima quantidade de forragem viva que pode ser mantida por unidade de área, além de servir como um indicador para a determinação da intensidade ou da frequência de pastejo sob condições de lotação contínua ou pastejo rotativo, respectivamente. Esse tipo de característica permitiria manter índices de área foliar que propiciassem maior eficiência de interceptação da luz incidente e máximas taxas de acúmulo de forragem (NABINGER; PONTES, 2001).

O número de folhas vivas por perfilho é uma característica genotípica bastante estável em condições de ausência de deficiências hídricas ou nutricionais. Pontes (2001), em trabalho com azevém, não verificou efeito de diferentes alturas de manejo do pasto sobre o número de folhas vivas por perfilho. Nesse experimento, os perfilhos apresentaram, em média, duas folhas expandidas e 1,7 folha em expansão, totalizando 3,7 folhas vivas por perfilho. Igualmente, Marriot et al. (1999) não encontraram diferenças entre diferentes alturas e níveis de adubação com relação ao número de folhas vivas por perfilho em azevém e trevo-branco (*Trifolium repens* L.). Esses autores obtiveram um número médio de 3,2 folhas vivas por perfilho para o azevém. Já para o capim-festuca, Lemaire e Chapman (1996) reportaram a existência de 2,5 folhas por perfilho, enquanto Setelich (1998) indicou que os perfilhos de capim-elefante anão poderiam apresentar até 10 folhas vivas por perfilho.

Deficiência de N pode causar pequena redução na duração de vida das folhas (GASTAL; LEMAIER, 1988). Apesar disso, a taxa de senescência aumenta devido ao pronunciado efeito do N sobre a TAIF e sobre o tamanho da folha (MAZZANTI; LEMAIER, 1994). Assim, aumento nas doses de N utilizadas sem adequado ajuste no manejo do pastejo pode levar a um aumento na senescência e ao acúmulo de material morto na pastagem.

O corte e, ou, pastejo podem alterar a DVF, como demonstrado por Garcez Neto et al. (2002a) em capim-mombaça cultivado em vasos. Nesse experimento, cortes realizados mais altos não produziram variações na taxa de alongamento de folhas, mas aumentaram a DVF. Isso pode ter sido consequência do maior tempo de alongamento das lâminas foliares, o que atrasaria o processo de senescência.

O processo de senescência de folhas, durante o desenvolvimento da planta, pode resultar em grande quantidade de resíduo no pasto, expondo os animais a uma forragem de baixa qualidade (WILSON; t'MANNETJE, 1978). A senescência de folhas é um processo que implica perda de atividade metabólica (PATTERSON; MOSS, 1979) e pode ser influenciado pelo ambiente, estágio de desenvolvimento da planta e características inerentes às espécies (HARDWICK; WOOLHOUSE, 1967). Vários trabalhos têm apresentado relatos de que a taxa de senescência de folhas ocorre mais rapidamente em plantas sob condições favoráveis de crescimento do que naquelas submetidas a algum tipo de estresse (DAVIES, 1969; WILSON; t'MANNETJE, 1978; CLARK, 1980). Nesse contexto, McIvor (1984) observou que a taxa de senescência de folhas de *Uruchloa mosambicenses* e *U. oligotricha* esteve mais correlacionada com o suprimento de água do que com a temperatura, ou seja, quando as condições de umidade foram favoráveis, as folhas permaneceram verdes por mais tempo. Porém, após o início da senescência, as folhas morreram mais rapidamente. No entanto, folhas que se desenvolveram sob estresse por umidade atingiram a senescência mais cedo, porém o processo de senescência foi mais lento.

Segundo Mazzanti (1993), em nenhum sistema de pastejo é possível a colheita de 100% da forragem produzida, sendo que um dos processos que pode subtrair parte considerável da biomassa é a senescência de folhas e perfilhos.

A interrupção da rebrotação, ou seja, o corte ou pastejo passa a ser relevante no momento em que as plantas modificam seu padrão de acúmulo de matéria seca (95% de IL), para que possam ser aproveitadas as fases em que o acúmulo de lâminas foliares é acelerado e o acúmulo de colmos e material morto lento (LOPES, 2006). Esse momento ideal para o corte, correlacionado com a competição por luz no interior do dossel, pode evitar

perdas de forragem pelo pastejo, baixas eficiências de colheita da forragem (CARNEVALLI, 2003; PEDREIRA, 2006) e composições químico-bromatológicas indesejáveis da forragem em oferta (BUENO, 2003).

2.1.4. Alongamento de colmos

Gramíneas tropicais, em particular aquelas de crescimento ereto, apresentam componente de grande relevância e que pode interferir significativamente na estrutura do dossel e no equilíbrio do processo de competição por luz e no alongamento de colmos (SBRISSIA; Da SILVA, 2001). Esse processo passou a receber a devida atenção quando Sbrissia e Da Silva (2001) propuseram a sua inclusão no diagrama clássico de Chapman e Lemaire (1996) entre as variáveis morfogênicas (determinando variações na relação lâmina:colmo, dentre as características estruturais), com a finalidade de melhor descrever o que se passa com as gramíneas tropicais durante sua morfogênese.

Cândido et al. (2005) verificaram que, no caso do capim-mombaça sob pastejo rotativo, o prolongamento do período de descanso acarretou maior altura e massa seca de forragem verde por ciclo de pastejo, porém com proporção crescente de colmos, levando a uma acentuada redução na relação folha:colmo na forragem acumulada. Assim, embora o desenvolvimento de colmos favoreça o aumento da produção de matéria seca, há aspectos negativos que devem ser levados em consideração, como o menor aproveitamento e a menor qualidade da forragem produzida (SANTOS, 2002) e até mesmo alteração no comportamento ingestivo dos animais à medida que a proporção de colmos é aumentada (LAREDO; MINSON, 1975).

Barbosa (2004), ao avaliar o capim-tanzânia sob níveis de interceptação de luz de 90, 95 e 100% e sob dois resíduos de pós-pastejo (25 e 50 cm), obteve resultado semelhante ao de Carnevalli (2003), que observou que valores mais elevados de alongamento de colmo ocorreram no tratamento de 100% IL, indicando que intervalos longos entre pastejos, responsáveis por elevada competição por luz no interior do dossel, podem comprometer os benefícios da maior produção de forragem. Esse autor

também observou que o maior alongamento de colmos ocorreu durante o outono e atribuiu tal fato à época de florescimento do capim-tanzânia. Com relação aos resíduos, foram registradas diferenças apenas durante o outono, época em que o alongamento de colmos foi maior nos tratamentos com 25 cm de resíduo, particularmente na condição de pré-pastejo de 100% IL. Esse comportamento de alongamento de colmos na época de florescimento pode ser estendido a outras espécies e, ou, cultivares de clima tropical, variando apenas a intensidade com que o alongamento ocorre. Durante essa fase de desenvolvimento das plantas ocorrem a mobilização de assimilados para as partes reprodutivas e o decréscimo da relação lâmina-colmo, pois a TApF cessa após o surgimento da inflorescência (SANTOS, 2002). Corsi e Santos (1995) também demonstraram a estacionalidade de produção do capim-tanzânia, com decréscimo de produção após o florescimento.

Conforme reportado por Carvalho (1997), a presença da fração colmos mais bainhas é considerada, por alguns autores, uma limitação física à ingestão de forragem pelos animais, uma vez que pode reduzir a profundidade do bocado, o que não ocorre em todas as situações. Flores et al. (1993), ao trabalharem com *Paspalum dilatatum* cv. Poiret, não verificaram limitação às dimensões do bocado imposta pelo pseudocolmo. Griffiths et al. (2003) verificaram que o pseudocolmo é um fator parcial de regulação da profundidade do bocado, uma vez que a relação custo:benefício relacionada à procura por bocados pode também ser influenciada pela idade do pseudocolmo, pelo contraste entre os estratos do dossel e pela sua altura.

2.2. Características estruturais

As características morfogênicas combinadas determinam as características estruturais dos pastos (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993).

2.2.1. Tamanho da folha

O tamanho da folha é determinado pela relação entre a TApF e a TAIF, uma vez que, para dado genótipo, o período de alongamento da folha

é uma fração constante do intervalo entre o aparecimento de folhas sucessivas (DALE, 1982). Enquanto a TAIF está diretamente correlacionada com o tamanho final da folha, folhas de menor tamanho estão normalmente associadas a maiores valores de TApF (NABINGER; PONTES, 2001). Outro fator que apresenta influência no tamanho final da folha é o comprimento da bainha. Dessa forma, quanto maior o comprimento da bainha, maior será a fase de multiplicação celular, promovendo maior comprimento final da folha (DURU; DUCROCQ, 2000).

O comprimento da lâmina foliar é uma característica vegetal plástica e que responde à intensidade de desfolhação. Segundo Lemaire e Chapman (1996), é considerado uma estratégia morfológica de escape em resposta à desfolhação. Sob esse prisma, Boggiano et al. (2001) demonstraram que o comprimento final de folhas da grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüge) aumentou à medida que a oferta de forragem e as doses de N aplicadas no pasto foram aumentadas.

Também são verificadas diferenças no comprimento final da folha em razão de seu nível de inserção no perfilho (GOMIDE, 1997; OLIVEIRA et al., 2000) e do tipo de perfilho considerado (BARBOSA et al., 2002). Gomide e Gomide (2000) observaram maior comprimento das folhas de nível de inserção intermediário em cultivares de *P. maximum* devido ao maior comprimento do pseudocolmo. Já as lâminas de nível de inserção mais elevado voltaram a ter maior TApF e menor comprimento final em virtude da elevação do meristema apical, resultante do processo de alongamento do colmo, encurtando a distância que a lâmina deveria percorrer até emergir do pseudocolmo.

2.2.2. Densidade populacional de perfilhos e dinâmica do perfilhamento

Os perfilhos são considerados a unidade de crescimento de gramíneas forrageiras, de forma que um pasto pode ser considerado como uma população de perfilhos. Estes são constituídos por uma série de fitômeros (lâmina, bainha, lígula, nó, entrenó e gema axilar) diferenciados de um único meristema apical (BRISKE, 1991). Matthew et al. (2001) relataram que um fitômero é responsável pela formação de diferentes órgãos e que um

único perfilho é uma cadeia coordenada de fitômeros em diferentes estádios de desenvolvimento. Essas são as razões principais pelas quais um perfilho mantém sua morfologia mais ou menos constante durante um período de tempo.

A densidade populacional de perfilhos nos pastos é função do equilíbrio entre suas taxas de aparecimento e morte (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Em outras palavras, o número de perfilhos vivos por planta ou por unidade de área é determinado pela capacidade de produção de novos perfilhos e pela sobrevivência ou longevidade deles. Assim, de acordo com Briske (1991), mudanças na densidade populacional de perfilhos ocorrem quando o surgimento de novos perfilhos excede ou não a mortalidade dos perfilhos velhos. De acordo com Parsons e Chapman (2000), em pastos estabelecidos e numa condição de equilíbrio perfeito (população estável), cada perfilho necessitaria formar apenas outro perfilho durante seu tempo de vida para a manutenção de uma população constante.

A perenidade e recuperação de plantas após o corte ou pastejo ocorrem pela contínua substituição de perfilhos (BRISKE, 1991). Além da capacidade de perfilhar, outros fatores influenciam a recuperação das plantas após o corte ou pastejo, como: a decapitação de meristemas apicais, o uso dos carboidratos de reserva, a área foliar remanescente e as condições do meio ambiente (GOMIDE; ZAGO, 1980; MONTEIRO et al., 1996). Entretanto, o perfilhamento depende das condições internas e externas à planta, sendo regulado, principalmente, pelo genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, água, nutrição mineral e manejo (LANGER, 1979). A quantidade de perfilhos produzidos e a duração do processo variam entre espécies, e algumas destas perfilham abundantemente e outras, espaçadamente (GOMIDE; ZAGO, 1980; NASCIMENTO et al., 1980). O perfilhamento também apresenta diferenças entre cultivares da mesma espécie, conforme Herling et al. (1995), que averiguaram maior perfilhamento no cultivar Colômbio em relação ao Centenário, dentro do gênero *Panicum*. Ainda dentro desse mesmo gênero, o capim-tanzânia também apresenta alta capacidade de perfilhamento (GOMIDE; GOMIDE, 2000).

A produção de massa por perfilho é dependente da taxa de aparecimento de folhas, da taxa de alongamento de folhas, do tamanho final da folha e da duração de vida das folhas. Mas a produção de massa por unidade de área e a estrutura do pasto são dependentes da densidade populacional de perfilhos.

Outro aspecto importante para o entendimento da dinâmica do perfilhamento é que o número de folhas formadas determina a taxa potencial de aparecimento de perfilhos devido à presença de gemas nas axilas das folhas (NELSON, 2000). Considerando o potencial de perfilhamento das espécies forrageiras, o intervalo de tempo entre o aparecimento de folhas no perfilho tem constituído importante estratégia de análise da capacidade produtiva do pasto. Por exemplo, levando-se em conta um atraso de aproximadamente dois filocronos (ou mais dependendo da espécie) entre o aparecimento de dada folha e o surgimento de um novo perfilho, tem sido possível calcular diretamente o número máximo de perfilhos que podem aparecer durante um filocrono. Este corresponde ao conceito de “site filling” ou ocupação de sítios (LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000) e foi a primeira medida amplamente utilizada para calcular a probabilidade de gemas que posteriormente resultariam na formação de perfilhos (DAVIES, 1974).

Os valores biológicos próximos ao máximo de “site filling” foram reportados em plantas de azevém perene durante a fase de estabelecimento (NEUTEBOOM et al., 1988; BAHMANI et al., 2000) ou com altos níveis de nutrientes (MATTHEW et al., 1998). Isso porque a taxa potencial de aparecimento de perfilhos só pode ser atingida quando o índice de área foliar (IAF) do pasto é baixo, uma vez que a ativação de gemas para a formação de novos perfilhos está relacionada à quantidade e qualidade da luz incidente sobre as gemas. Assim, o trabalho de Deregibus et al. (1983) ilustra a importância do incremento na relação vermelho/vermelho-distante no perfilhamento basal, atribuindo-a a variações no *status* dos fitocromos.

Segundo Nabinger e Pontes (2001), sob pastejo rotativo a densidade populacional de perfilhos no pasto aumenta após a retirada dos animais até o IAF atingir um valor entre 3 e 4, quando, então, começa a diminuir devido ao aumento da mortalidade. Em outro trabalho conduzido por Carvalho et al. (2002), comparando duas alturas de corte de capim-mombaça e capim-

tanzânia, foi verificado que existe estacionalidade na dinâmica de perfilhamento que está associada com a época de florescimento de ambos os capins. Esses autores relataram ainda que cortes mais baixos promoveram aumentos na mortalidade de perfilhos, porém poderiam ser utilizados, estrategicamente, para aumentar o perfilhamento em certas épocas do ano.

Variações no perfilhamento basal e aéreo de capim-elefante foram encontradas por Paciullo et al. (2002) em relação às estações do ano. Os autores verificaram maior número de perfilhos basais durante a primavera e atribuíram o fato às condições climáticas e possíveis incrementos na quantidade de luz incidente na base das touceiras. Já nos perfilhos aéreos maiores valores foram encontrados durante o verão e outono, devido à sua maior densidade populacional em relação aos perfilhos basais e à chegada da época de florescimento.

Segundo Lemaire (1985), o baixo *status* de nitrogênio na planta determina baixos valores de ocupação de sítios e mantém a taxa de aparecimento de novos perfilhos abaixo de seus valores potenciais.

Na fase inicial da rebrotação, o incremento de biomassa decorre principalmente das novas folhas expandidas e dos novos perfilhos desenvolvidos. Todavia, à medida que o dossel se fecha, interceptando quase toda a radiação luminosa incidente, intensifica-se o processo de senescência e morte das folhas mais velhas ao mesmo tempo que o perfilhamento é inibido. Nessas condições, o processo de perfilhamento é substituído pelo de alongamento de colmos, propiciando a continuação do incremento de massa no dossel fechado por meio de uma alteração na partição de fotoassimilados para a formação de colmos em detrimento do perfilhamento (ALEXANDRINO et al., 2005).

2.2.3. Número de folhas vivas por perfilho

De acordo com Davies (1988), o número máximo de folhas vivas por perfilho é uma constante genotípica relativamente estável na ausência de deficiências hídricas ou nutricionais (NABINGER; PONTES, 2001). Pode ser calculado pela sua duração de vida expressa em número de intervalos de

seu aparecimento (filocrono), ou seja, é dado pelo número de folhas verdes por perfilho que corresponde ao número de folhas vivas por perfilho.

Coelho et al. (2002), trabalhando com capim-mombaça, não verificaram efeitos da oferta de forragem nos pastos, tanto no verão quanto no inverno, sobre o número de folhas verdes por perfilho. Porém, foi encontrado diferença dessa característica em função do período de ocupação do pasto durante o verão.

Marriot et al. (1999) não encontraram diferenças no número de folhas verdes por perfilho em pastos de azevém e trevo-branco em função da altura de corte e níveis de adubação utilizados. Entretanto, Garcez Neto et al. (2002b) verificaram efeito positivo da adubação nitrogenada e da altura de corte sobre o número total de folhas, bem como sobre o número de folhas verdes por perfilho em capim-mombaça. Os autores atribuíram esse fato ao retardamento do processo de senescência por ocasião da aplicação de elevadas doses de nitrogênio.

2.2.4. Relação lâmina:colmo (RLC)

A relevância da RLC varia com a espécie forrageira, sendo maior em espécies de colmo ereto e mais lignificado. Em gramíneas de hábito de crescimento ereto, a RLC é reduzida de maneira drástica com o alongamento dos colmos (SBRISSIA; Da SILVA, 2001). Mesmo que essa redução não afete diretamente o IAF, a distribuição das folhas no perfil vertical é alterada, o que, por sua vez, modifica a quantidade e qualidade da luz no interior do dossel, repercutindo diretamente sobre as características morfogênicas e sobre o perfilhamento. O desenvolvimento de colmos incrementa a produção de matéria seca, mas, em contrapartida, interfere na estrutura do dossel, podendo apresentar efeitos negativos sobre a qualidade da forragem por meio de redução na RLC, característica essa que guarda relação direta com o desempenho dos animais em pastejo (EUCLIDES et al., 2000). Tal redução pode alterar a eficiência de pastejo, o comportamento ingestivo e o consumo de forragem pelos animais em pastejo (SBRISSIA; Da SILVA, 2001; SANTOS, 2002; DA SILVA; CARVALHO, 2005).

Portanto, essa relação pode ser utilizada como um indicativo de qualidade da forragem, em que, ao lado da altura do dossel e da massa de forragem, determina a facilidade de apreensão do alimento pelo animal e, portanto, seu comportamento ingestivo (ALDEN; WHITAKER, 1970; STOBBS, 1973ab).

2.3. Acúmulo de forragem

A quantidade e qualidade da forragem produzida são características antagonicas, isto é, à medida que a frequência de desfolhação diminui, beneficia-se a produção de quantidade elevada de forragem, mas em prejuízo de sua qualidade. A qualidade envolve todos os atributos físicos e químicos da forragem, afetando a taxa de consumo diretamente via seletividade do pastejo (HEADY, 1964; HODGSON et al., 1994) e indiretamente via taxa de processamento do alimento no trato digestivo do animal (BINES, 1971).

É de fundamental importância, portanto, o conhecimento e o estudo mais aprofundado sobre o melhor momento em que se encontra no pasto uma oferta de forragem de bom valor nutritivo e com quantidade suficiente para um bom desempenho animal.

A estrutura espacial do relvado tem grande influência no comportamento de pastejo dos animais, com claros efeitos da altura (FLORES et al., 1993) e da disponibilidade dos componentes preferidos pelos animais (PRACHE et al., 1998) sobre a taxa de ingestão instantânea e a massa e taxa de bocados. A facilidade com que o animal colhe as plantas depende das características estruturais do dossel, expressas principalmente pela massa de forragem (toneladas de MS por área), altura, relação folha:colmo e densidade da biomassa total e de folhas (COMBELLAS; HODGSON, 1979).

O acúmulo líquido de forragem na pastagem tem sido descrito como o resultado direto do balanço entre os processos de crescimento e senescência (HODGSON, 1990). Crescimento e senescência atuam em perfilhos individuais, porém, quando avaliados como um todo, determinam a produção da comunidade vegetal (Da SILVA; PEDREIRA, 1997). Altas taxas

de crescimento são conseguidas quando são alcançadas altas taxas fotossintéticas que, normalmente, estão associadas a altos custos respiratórios e senescência. Esses processos possuem implicação importante no processo de utilização da forragem acumulada, uma vez que a perda excessiva de tecidos vegetais pelo processo de senescência implica, obrigatoriamente, baixa eficiência de utilização (SBRISSIA; Da SILVA, 2001).

Para se otimizar a produção de uma pastagem, tanto sob lotação contínua quanto sob lotação intermitente, o manejo do pastejo deve estar centrado no entendimento do compromisso entre a necessidade de manter área foliar suficiente para a fotossíntese e a necessidade de remoção de tecido foliar antes de sua senescência, como forma de alcançar determinada meta de produção de forragem (PARSONS, 1988). Dessa forma, em dado período de tempo, o acúmulo líquido de forragem de uma espécie é o resultado da diferença entre o aumento bruto de peso devido à formação de novos tecidos e à diminuição causada pela senescência e decomposição de tecidos mais velhos ou, então, pelo consumo de forragem (BIRCHAM; HODGSON, 1983; DAVIES, 1993).

A taxa de acúmulo de forragem pode variar amplamente em função de condições edafoclimáticas e de manejo. Simulando diferentes alturas de pastejo em capim-braquiária, Gomide et al. (1997) verificaram que a taxa de acúmulo de forragem apresentou resposta quadrática em função da variação da altura do pasto (10 a 40 cm). No entanto, Barbosa et al. (2002), trabalhando com capim-tanzânia submetido a pastejo rotativo, não encontraram diferenças no acúmulo líquido de forragem em função da massa de forragem de pós-pastejo, que variou de 2,3 a 3,6 t de MS/ha.

Estudando o efeito de três intervalos entre pastejos (28, 38 e 48 dias) sobre a massa de forragem e a taxa de acúmulo de MS nos capins-tanzânia e mombaça, Santos et al. (1999) encontraram maior massa de forragem quando o intervalo entre pastejos foi mais longo, porém não relataram efeito sobre a taxa de acúmulo de MS. Foram verificados baixos valores para a relação folha:colmo nos dois cultivares, principalmente durante a fase de desenvolvimento reprodutivo, indicando que se deve trabalhar com intervalos entre pastejos mais curtos, com o objetivo de controlar o

desenvolvimento dos colmos. Maiores valores de taxa de acúmulo de matéria seca foram registrados durante o período chuvoso (janeiro/fevereiro).

Gomide et al. (2002), em um estudo com capim-mombaça submetido a pastejo rotativo com diferentes períodos de descanso, verificaram que o acúmulo de forragem foi maior quando se utilizaram maiores intervalos entre pastejos, conseqüência, principalmente, do acúmulo de colmos durante a rebrotação.

Cano et al. (2004), em experimento com capim-tanzânia, concluíram que, independentemente da altura do dossel forrageiro e do período de avaliação estudados, o valor nutritivo das lâminas foliares foi melhor do que aquele da fração colmos+bainhas, indicando que o manejo do pasto deve ser direcionado à contribuição da massa de forragem de folhas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O experimento foi realizado em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG (Lat. 20°45' S, Long. 42°51' W e Alt. 651m).

3.2. Clima

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, subtropical, com inverno ameno e seco, e estações seca e chuvosa bem definidas. A temperatura média anual é de 19 °C, oscilando entre 22 °C e 15 °C, respectivamente, para as médias de máxima e mínima. A umidade relativa do ar é, em média, 80% e a precipitação média anual, de 1.340 mm.

Informações referentes às condições climáticas como precipitação pluviométrica e temperaturas máximas, médias e mínimas diárias durante o período experimental foram coletadas na estação meteorológica da Universidade Federal de Viçosa, distante cerca de 1.000 m da área experimental (Figura 1).

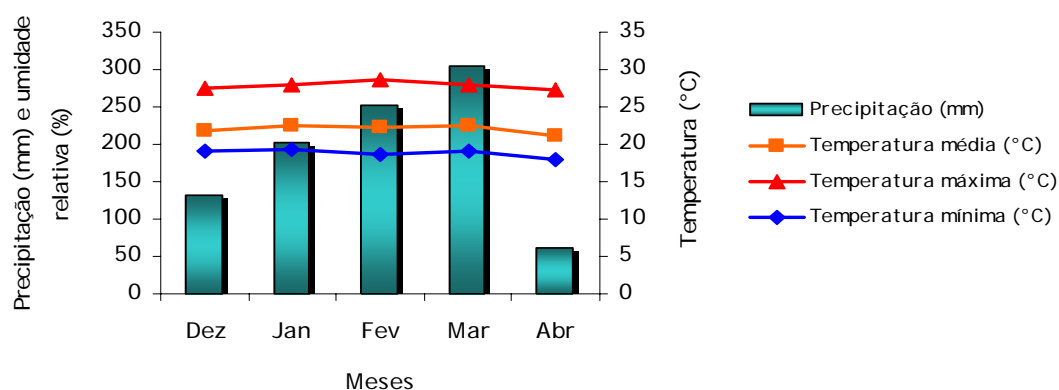


Figura 1 – Médias mensais das temperaturas máxima, média e mínima e da precipitação pluvial ao longo do período experimental, em Viçosa, MG.

3.3. Adubações

O solo local é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, com textura franco-argilosa (EMBRAPA, 1999). Foram retiradas amostras de solo com o auxílio de trado-holandês (0-20 cm) e levadas ao laboratório do Departamento de Solos da UFV, para avaliação de suas características químicas (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas de amostras da camada superficial (0-20 cm) do solo da área experimental

| Características Químicas | Resultados |
|---|------------|
| pH (H ₂ O) | 5,82 |
| Cálcio (cmol _d /dm ³) | 3,25 |
| Magnésio (cmol _d /dm ³) | 0,99 |
| Alumínio (cmol _d /dm ³) | 0,00 |
| H + Al (cmol _d /dm ³) | 6,14 |
| Soma de bases (cmol _d /dm ³) | 4,30 |
| CTC (cmol _d /dm ³) | 10,4 |
| CTC efetiva (cmol _d /dm ³) | 4,30 |
| Saturação por alumínio (%) | 0,00 |
| Saturação por bases (%) | 41,2 |
| Fósforo – Mehlich-1 (mg/dm ³) | 1,79 |
| Potássio – Mehlich-1 (mg/dm ³) | 24,0 |

De acordo com a análise de solo, não houve necessidade de calagem (CFSEMG, 1999). Foi realizada uma adubação de 110 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples, aplicado no sulco de plantio. As adubações nitrogenadas e potássicas foram realizadas após o completo estabelecimento das plântulas, na quantidade de 50 kg/ha de N (sulfato de amônio) e 90 kg/ha de K_2O (cloreto de potássio), parceladas em duas aplicações.

3.4. Implantação do experimento

As plantas foram semeadas, inicialmente, em bandejas plásticas contendo substrato orgânico comercial, sendo mantidas em casa de vegetação com irrigação diária até o momento da transplantação para o campo (em torno de 35 dias após a emergência).

A área experimental foi limpa e preparada (enxada rotativa, divisão da área em unidades experimentais, correção, adubação fosfatada) para receber as plantas, que foram plantadas em unidades experimentais de $0,90\text{ m}^2$ (1,20 m x 0,75 m). Cada unidade experimental continha 35 plantas arranjadas segundo um espaçamento de 20 cm entre plantas e 40 cm entre linhas.

3.5. Delineamento experimental e tratamentos

Foram avaliadas duas alturas (25 e 50 cm) e três intervalos entre cortes (correspondentes ao período de tempo necessário para o surgimento de duas, três e quatro folhas por perfilho). Os tratamentos experimentais corresponderam à combinação entre os níveis desses dois fatores, os quais foram alocados às unidades experimentais (parcelas), segundo um arranjo fatorial 2×3 e um delineamento de blocos completos casualizados com três repetições. Como o intervalo entre cortes foi diferente entre os tratamentos, em cada um dos blocos o número de unidades de observação foi planejado em função do número esperado de cortes durante o período experimental, sendo igual a quatro, três e duas unidades de observação nos intervalos entre cortes de duas, três e quatro folhas por perfilho, respectivamente,

totalizando 54 dessas unidades. No campo, as plantas foram cultivadas em unidades de observação de 0,90 m² (1,2 x 0,75 m). Foi estabelecido um estande de 35 plantas por parcela, sendo o espaçamento entre linhas e entre plantas de 40 e 20 cm, respectivamente (Figura 2). Dessas 35 plantas, dois perfilhos e duas touceiras foram identificados, aleatoriamente, para o monitoramento da morfogênese e do perfilhamento, respectivamente.

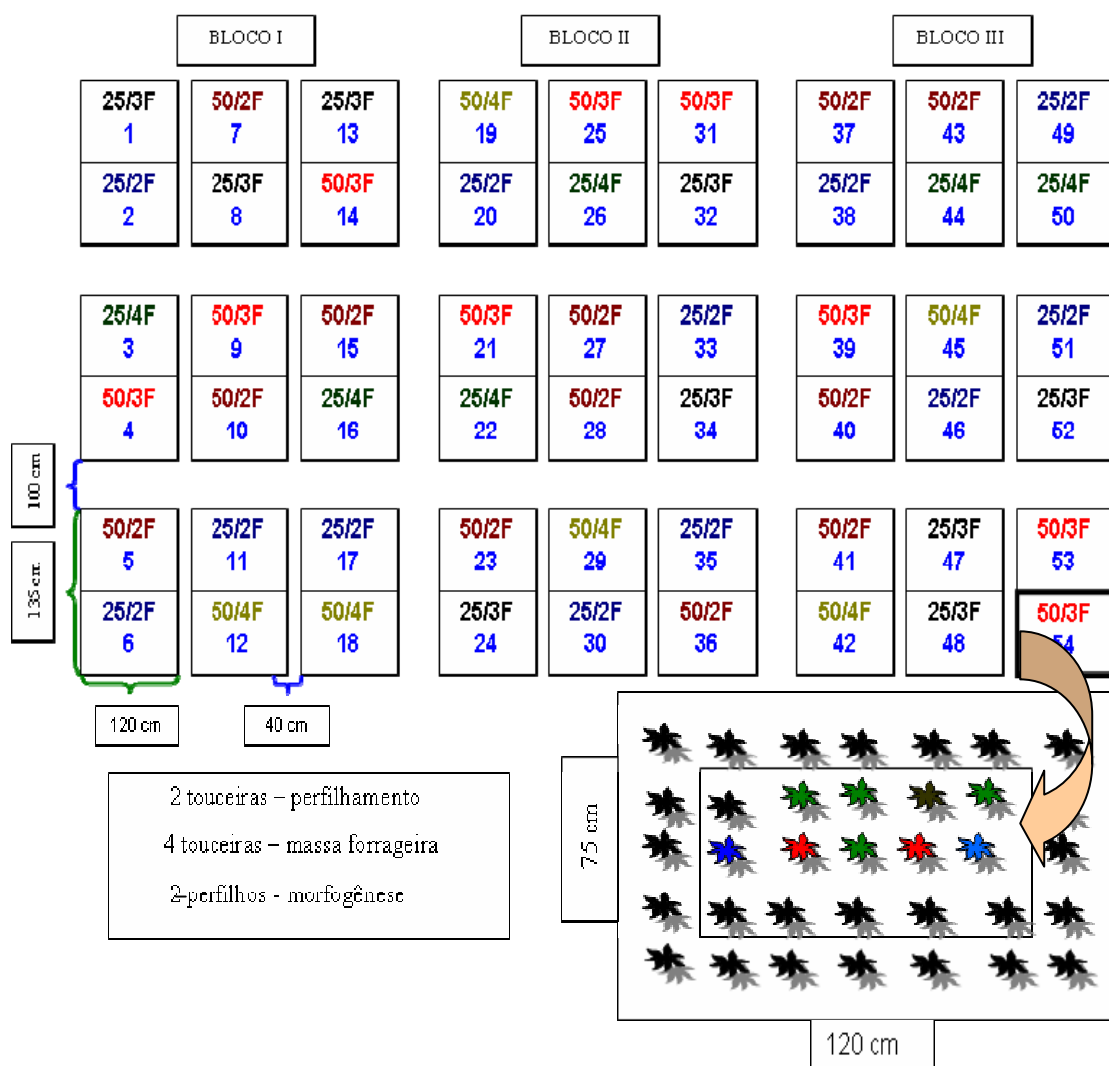


Figura 2 – Representação esquemática da distribuição dos blocos e das unidades de observação na área experimental.

O monitoramento do aparecimento de folhas nos perfilhos para determinação do momento de corte foi realizado em dois perfilhos escolhidos por unidade de observação, os mesmos que foram utilizados para as avaliações morfogênicas, as quais foram realizadas duas vezes por semana. Quando a média do tratamento, combinação entre frequência e intensidade de corte, em cada unidade de avaliação, independentemente dos blocos, atingia o número de folhas surgidas predeterminado, eram realizados os cortes e registrada a data.

O perfilhamento foi avaliado utilizando-se duas touceiras identificadas por unidade de observação. Inicialmente, todos os perfilhos de cada touceira foram marcados usando fios plásticos coloridos, e a cada 30 dias uma nova contagem foi realizada, com os novos perfilhos marcados com uma cor diferente da anterior, caracterizando o que se chamou de gerações de perfilhos. A cada procedimento de marcação os perfilhos novos e os mortos foram contabilizados, obtendo-se o número total de perfilhos, em perfilhos/planta.

3.6. Período experimental

O experimento teve início no dia 17.12.2004, ou seja, 15 dias após confirmado o sucesso da transplantação das plantas, sendo considerado o tempo zero, e estendeu-se até 08.04.2005, totalizando 116 dias de período experimental. O corte de uniformização ocorreu em 15 de dezembro de 2004, aproximadamente dois meses após a transplantação.

3.7. Avaliações

3.7.1. Altura

As medidas de altura do dossel foram realizadas utilizando-se uma régua, sendo tomadas três alturas em cada parcela. A altura em cada ponto correspondeu à altura da curvatura das folhas em torno da régua, e a média desses pontos representou a altura média do dossel.

3.7.2. Características morfogênicas e estruturais

As características morfogênicas e estruturais foram avaliadas duas vezes por semana, em dois perfilhos por unidade de observação, identificados aleatoriamente em duas das 35 plantas. Esses perfilhos foram identificados com fios plásticos coloridos, e, para melhor visualização no campo, foram fixadas hastes de arame com fita colorida ao lado de cada perfilho em avaliação. Mensuraram-se o comprimento das lâminas foliares em expansão e expandidas e a parte verde das lâminas foliares senescentes, além do comprimento do pseudocolmo (altura do solo até a lígula da última folha expandida), e foram registradas todas as folhas novas surgidas durante cada período de avaliação. A partir dessas informações, foram calculadas as seguintes variáveis:

- ❖ Taxa de aparecimento foliar (TApF, folha/perfilho.dia) – relação entre o número de folhas surgidas por perfilho e o número de dias do período de avaliação.
- ❖ Filocrono (FIL, dias/folha.perfilho) – inverso da taxa de aparecimento foliar.
- ❖ Taxa de alongamento foliar (TAIF, cm/perfilho.dia) – relação entre o somatório de todo alongamento das lâminas foliares (cm) e o número de dias do período de avaliação.
- ❖ Taxa de alongamento do colmo (TAIC, cm/perfilho.dia) – relação entre a diferença do comprimento do pseudocolmo no final e no início e o número de dias do período de avaliação.
- ❖ Comprimento final das lâminas foliares (CFF, cm) – comprimento médio das lâminas foliares de todas as folhas expandidas presentes em um perfilho, mensuradas do ápice foliar até sua lígula.
- ❖ Número de folhas vivas por perfilho (NFV) – média do número de folhas em expansão e expandidas por perfilho durante o período de avaliação, excetuando-se as folhas senescentes que tivessem mais de 50% do comprimento de seu limbo foliar senescido.
- ❖ Duração de vida das folhas (DVF, dias) – estimada pela equação proposta por Lemaire e Chapman (1996): $DVF = NFV \times FIL$, visto que,

devido aos cortes freqüentes, não foi possível calcular diretamente com os dados coletados no campo.

- ❖ Taxa de senescência das lâminas foliares (TSF, cm/perfilho.dia) – relação entre o somatório dos comprimentos senescidos das lâminas foliares presentes no perfilho e o número de dias do período de avaliação.

3.7.3. Demografia do perfilhamento e taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos

A coleta de dados para o perfilhamento foi efetuada mensalmente. Para tanto, duas touceiras por unidade de observação foram escolhidas aleatoriamente e monitoradas ao longo de todo o período experimental. Num primeiro procedimento de marcação, todos os perfilhos de cada touceira foram marcados com arames revestidos de plástico colorido da mesma cor. A partir daí, a cada mês de avaliação novos perfilhos foram marcados com cores diferentes e contabilizados (gerações de perfilhos).

Também nessas touceiras, os perfilhos foram classificados quanto ao estágio de desenvolvimento: vegetativo ou reprodutivo, sendo o último caracterizado pela emissão da inflorescência (JEWISS, 1972); e quanto à localização da gema de crescimento, classificados como basilares (aqueles que emergiram das gemas localizadas na base da coroa das plantas) ou aéreos (aqueles originados de nós localizados acima da coroa das plantas). Os perfilhos mortos também foram contabilizados, retirando-se os fios plásticos deles. A partir desses dados, calculou-se o número de perfilhos por touceira e, seguindo as fórmulas propostas por Carvalho et al. (2000), foram calculadas as seguintes variáveis: taxas de aparecimento (TApP), mortalidade (TMoP) e sobrevivência (TSoP) de perfilhos (perfilhos/perfilho.dia).

3.7.4. Número de perfilhos por touceira e peso de perfilhos

Para avaliação da massa dos perfilhos foram cortadas, no nível do solo, as duas touceiras em que se avaliava a dinâmica do perfilhamento em

cada unidade de observação nos dias dos cortes programados para cada tratamento. Os perfilhos assim colhidos foram contados, separados e acondicionados em sacos de papel, segundo suas gerações (data de marcação), ou seja, cor do fio plástico. Eles foram pesados antes de serem colocados em estufa de ventilação forçada a 65 °C até atingir peso constante, condição em que foram novamente pesados.

3.7.5. Acúmulo de matéria seca e composição morfológica da forragem produzida

Para avaliação do acúmulo de forragem, composição morfológica da forragem produzida, relação lâmina-colmo e relação lâmina-material morto, quatro plantas por subparcela tinham sua biomassa, acima da altura de corte, coletada. Esta foi, posteriormente, separada manualmente em lâminas foliares, colmo (colmo + bainhas foliares) e material morto. O material foi pesado e posteriormente levado à estufa de ventilação forçada a 65 °C por 72 horas, quando foi pesado novamente. Em alguns tratamentos não foi observada a presença de colmos e nem de material morto, por essa razão não foi possível calcular as relações lâmina-colmo e lâmina material morto, nem realizar a análise de variância dos dados. Nesses casos, foi feita uma análise descritiva desses dados, calculando-se as respectivas médias e erros-padrão.

A composição morfológica da forragem foi expressa em porcentagem dos componentes morfológicos em relação à massa total de forragem (lâminas foliares (%LF), colmos (%C) e material morto (%MM)). A relação lâmina-colmo (RLC) foi calculada como sendo o quociente entre a massa de lâminas foliares e a massa de colmos, e a relação de lâmina-material morto (RLMM) o foi de maneira análoga.

3.8. Análise e processamento dos dados

Os dados foram analisados segundo o esquema fatorial em parcelas subdivididas no tempo, em que os tratamentos, combinações entre intensidade e frequência de corte, constituíram as parcelas e os cortes, as

subparcelas. O período experimental foi dividido em três subperíodos para melhor avaliar a dinâmica de perfilhamento. O subperíodo 1 compreendeu o intervalo do dia 1^o ao dia 32 do experimento, o subperíodo 2 do dia 33 ao dia 63 e o subperíodo 3 do dia 64 ao dia 88.

Os dados, assim arranjados, foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o procedimento GLM do pacote estatístico SAS® (SAS Institute, 1996). Os comandos *RANDOM*, *TEST* e *LSMeans* foram utilizados para a identificação e realização dos testes apropriados, de acordo com o delineamento especificado. A comparação de médias foi realizada por meio de contrastes apropriados tanto para os efeitos principais de intensidade e frequência de corte quanto para os efeitos da interação intensidade x frequência de corte e corte dentro da interação intensidade x frequência de corte, adotando-se um nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

4.1. Características morfogênicas

Na Tabela 2 são apresentados os níveis de significância dos efeitos principais e suas interações, obtidos a partir da análise de variância dos dados para filocrono, taxa de aparecimento e de alongamento foliar, taxa de alongamento de colmos, taxa de senescência de folhas e duração de vida das folhas. O filocrono e as taxas de aparecimento, alongamento e senescência foliar foram afetados apenas pela interação frequência x intensidade x corte. A taxa de alongamento de colmos não foi afetada por nenhuma das causas de variação estudadas, mas a duração de vida das folhas foi influenciada pela intensidade de corte e pela interação frequência x intensidade x corte.

4.1.1. Filocrono

O filocrono (FIL) foi afetado pela interação frequência x intensidade x corte ($P < 0,0001$). Houve aumento do FIL quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a frequência de cortes de duas folhas surgidas por perfilho nos cortes III e IV, em comparação com o resíduo de 25 cm e duas folhas surgidas por perfilho (Tabela 3).

Tabela 2 – Níveis de significância dos efeitos de frequência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), frequência x intensidade (NF x RES) e frequência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) para filocrono (FIL), taxa de aparecimento (TApF) e alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento de colmos (TAIC), taxa de senescência de folhas (TSeF) e duração de vida das folhas (DVF) em capim-tanzânia submetido a regimes de corte

| Fonte de Variação | FIL | TApF | TAIF | TAIC | TSeF | DVF |
|-------------------------|-----|------|------|------|------|-----|
| NF | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| RES | ns | ns | ns | ns | ns | * |
| NF x RES | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| NF x RES x Corte | * | * | * | ns | * | * |

Significância de 5% = (*) e ns = não-significativo.

Tabela 3 – Filocrono (dias) em capim-tanzânia submetido a três frequências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 7,5 Aa ± 0,78 | 8,9 Aa ± 0,78 | 11,5 Aa ± 0,90 | 11,5 Aa ± 0,90 | 12,8 Ba ± 1,10 | 17,0 Aa ± 1,10 | 12,7 B ± 1,56 | 17,9 A ± 1,56 |
| 3 | 8,9 Aa ± 0,90 | 8,5 Aa ± 0,90 | 14,0 Aa ± 1,10 | 13,4 Aa ± 1,10 | 10,9 Aa ± 1,56 | 14,2 Aa ± 1,56 | - | - |
| 4 | 8,8 Aa ± 1,10 | 10,11Aa ± 1,10 | 10,5 Aa ± 1,56 | 14,7 Aa ± 1,56 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.1.2. Taxa de aparecimento de folhas

A taxa de aparecimento foliar (TApF) foi afetada pela interação frequência x intensidade x corte (P<0,0001). A TApF caiu com a diminuição da frequência de duas para quatro folhas surgidas por perfilho. Nos demais cortes não houve diferença entre as frequências de corte, exceto nos 25 cm e três folhas surgidas por perfilho (Tabela 4).

Tabela 4 – Taxa de aparecimento de folhas (folha/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 0,14 Aa ± 0,004 | 0,13 Aa ± 0,004 | 0,09 Aa ± 0,005 | 0,09 Aa ± 0,005 | 0,08 Aa ± 0,006 | 0,07 Aa ± 0,006 | 0,08 A ± 0,009 | 0,06 A ± 0,009 |
| 3 | 0,12 Ab ± 0,005 | 0,12 Aa ± 0,005 | 0,07 Ab ± 0,006 | 0,08 Aa ± 0,006 | 0,09 Aa ± 0,009 | 0,07 Aa ± 0,009 | - | - |
| 4 | 0,11 Ab ± 0,006 | 0,10 Ab ± 0,006 | 0,10 Aa ± 0,009 | 0,07 Ba ± 0,009 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.1.3. Taxa de alongamento de folhas

A taxa de alongamento foliar (TAIF) foi afetada pela interação freqüência x intensidade x corte (P<0,0001). Nos cortes I e II, a TAIF caiu com o aumento do intervalo entre cortes, e não foram registradas diferenças nos outros cortes (Tabela 5).

Tabela 5 – Taxa de alongamento de folhas (cm/perfilho.dia) de capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 9,6 Aa ± 0,22 | 9,5 Aa ± 0,22 | 5,0 Aa ± 0,26 | 5,7 Aa ± 0,26 | 3,7 Aa ± 0,32 | 3,8 Aa ± 0,32 | 3,7 A ± 0,45 | 2,7 A ± 0,45 |
| 3 | 8,2 Ab ± 0,26 | 8,7 Ab ± 0,26 | 3,8 Ab ± 0,32 | 3,8 Ab ± 0,32 | 4,5 Aa ± 0,45 | 4,5 Aa ± 0,45 | - | - |
| 4 | 7,2 Ac ± 0,32 | 7,3 Ac ± 0,32 | 4,0 Aab ± 0,45 | 3,9 Ab ± 0,45 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.1.4. Taxa de alongamento de colmos

A taxa de alongamento de colmos (TAIC) não foi afetada nem pela frequência ($P=0,4823$), nem pela intensidade de corte ($P=0,3154$) e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,3566$) e frequência x intensidade x corte ($P=0,6327$). Foram observados maiores valores de TAIC no resíduo de 50 cm, comparativamente àqueles de 25 cm, mas estes não diferiram entre si ($P=0,3154$) e foram caracterizados por um valor alto do erro-padrão associado às medições ($\pm 0,32$ para 25 e 50 cm) (Figura 3).

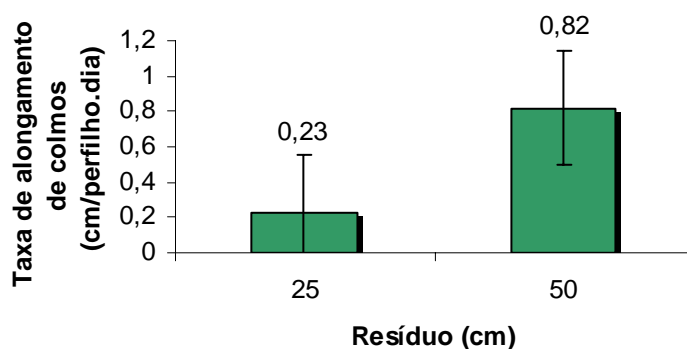


Figura 3 – Taxa de alongamento de colmos (TAIC, cm/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a duas alturas de corte (25 e 50 cm). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

Com relação à frequência de corte, houve menor taxa de alongamento de colmos na frequência de cortes de duas folhas surgidas por perfilho (Figura 4), apesar de não terem sido registradas diferenças entre as frequências avaliadas ($P=0,4823$). A variabilidade associada a essas avaliações foi elevada ($\pm 0,29$, $\pm 0,36$, $\pm 0,49$ para 2, 3 e 4 folhas surgidas, respectivamente).

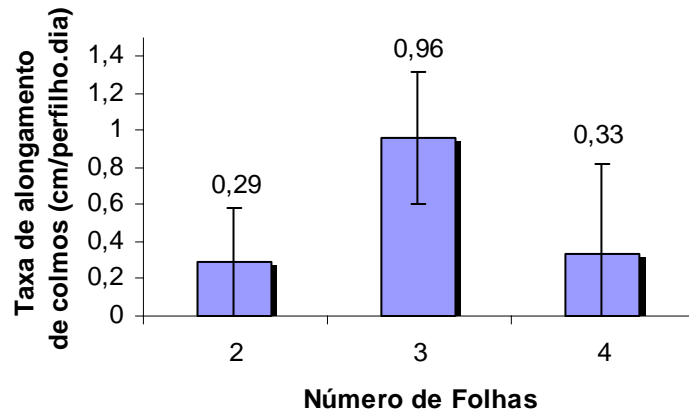


Figura 4 – Taxa de alongamento de colmos (TAIC, cm/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a três freqüências de corte (2, 3 e 4 folhas surgidas por perfilho). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

4.1.5. Taxa de senescência de folhas

A taxa de senescência foliar (TSeF) foi influenciada pela interação freqüência x intensidade x corte ($P < 0,0147$). Houve maior TSeF quando o resíduo de 50 cm foi combinado com a freqüência de corte de três folhas surgidas por perfilho no corte II, comparativamente com a combinação de resíduo de 25 cm e freqüência de três folhas surgidas por perfilho. No resíduo de 25 cm, não houve variação da TSeF nos intervalos de corte avaliados, já no de 50 cm a TSeF foi maior no intervalo de corte de três folhas surgidas por perfilho (Tabela 6).

4.1.6. Duração de vida das folhas

A duração de vida das folhas (DVF) foi afetada pela interação freqüência x intensidade x corte ($P < 0,0001$). A DVF foi maior no resíduo de 50 cm à medida que o experimento avançou, exceção feita ao corte I (Tabela 7).

Tabela 6 – Taxa de senescência foliar (cm/perfilho.dia) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 0,09 Aa ± 0,188 | 0,03 Aa ± 0,188 | 0,74 Aa ± 0,217 | 0,76 Ab ± 0,217 | 0,32 Aa ± 0,266 | 0,96 Aa ± 0,266 | 0,32 A ± 0,376 | 0,79 A ± 0,376 |
| 3 | 0,26 Aa ± 0,217 | 0,44 Aa ± 0,217 | 0,74 Ba ± 0,266 | 1,56 Aa ± 0,266 | 0,91 Aa ± 0,376 | 0,77 Aa ± 0,376 | - | - |
| 4 | 0,49 Aa ± 0,266 | 0,53 Aa ± 0,266 | 1,34 Aa ± 0,376 | 0,69 Ab ± 0,376 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

Tabela 7 – Duração de vida das folhas (dias) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 48,4 Aa ± 5,99 | 49,9 Aa ± 5,99 | 66,5 Aa ± 6,91 | 82,6 Aa ± 6,91 | 71,2 Ba ± 8,47 | 108,2 Aa ± 8,47 | 64,4 B ± 11,98 | 124,5 A ± 11,98 |
| 3 | 57,0 Aa ± 6,91 | 54,4 Aa ± 6,91 | 74,7Aa ± 8,47 | 88,4 Aa ± 8,47 | 62,0 Ba ± 11,98 | 104,6 Aa ± 11,98 | - | - |
| 4 | 50,4 Aa ± 8,47 | 61,0 Aa ± 8,47 | 61,1 Ba ± 11,98 | 98,6 Aa ± 11,98 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.2. Características estruturais

Na Tabela 8 são apresentados os níveis de significância dos efeitos principais e de suas interações obtidas a partir da análise de variância dos dados para comprimento final das folhas, número de folhas vivas por perfilho, relação lâmina/colmo, relação lâmina/material morto e altura de pré-desfolhação. O comprimento final das folhas e a altura de pré-desfolhação foram afetados pela freqüência, pela intensidade de corte e pela interação

freqüência x intensidade x corte. O número de folhas vivas por perfilho foi afetado pela intensidade de corte e pela interação freqüência x intensidade x corte, e as relações lâmina/colmo e lâmina/material morto só foram afetadas pela interação freqüência x intensidade x corte.

Tabela 8 – Níveis de significância dos efeitos de freqüência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), freqüência x intensidade (NF x RES) e freqüência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) no comprimento final das folhas (CFF), número de folhas vivas por perfilho (NFV), relação lâmina/colmo (RLC), relação lâmina/material morto (RLMM) e altura de pré-desfolhação (Alt) de capim-tanzânia submetido a regimes de corte

| Fonte de variação | CFF | NFV | RLC | RLMM | Alt |
|-------------------------|-----|-----|-----|------|-----|
| NF | * | ns | ns | ns | * |
| RES | * | * | ns | ns | * |
| NF x RES | ns | ns | ns | ns | ns |
| NF x RES x Corte | * | * | * | * | * |

Significância de 5% (*) e ns = não-significativo.

4.2.1. Comprimento final das folhas

O comprimento final das folhas (CFF) foi afetado pela interação freqüência x intensidade x corte ($P < 0,0001$). Os valores de CFF aumentaram com a diminuição da freqüência de cortes (aumento do número de folhas surgidas por perfilho) no resíduo de 25 cm, fato que não ocorreu no resíduo de 50 cm. O mesmo comportamento foi observado no resíduo de 25 cm e duas folhas surgidas por perfilho, em comparação com o resíduo de 50 cm e duas folhas surgidas por perfilho no corte III. De forma geral, houve redução no comprimento final das folhas ao longo dos cortes com o transcorrer do período experimental (Tabela 9).

Tabela 9 – Comprimento final das folhas (cm/lâmina foliar.perfilho) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 32,6 Bb ± 1,18 | 44,5 Aa ± 1,18 | 23,0 Bb ± 1,37 | 38,6 Aa ± 1,37 | 20,0 Bb ± 1,68 | 30,1 Aa ± 1,68 | 22,1 A ± 2,37 | 28,3 A ± 2,37 |
| 3 | 37,5 Ba ± 1,37 | 48,0 Aa ± 1,37 | 26,1 Bab ± 1,68 | 40,6 Aa ± 1,68 | 30,3 Aa ± 2,37 | 34,0 Aa ± 2,37 | - | - |
| 4 | 38,9 Ba ± 1,68 | 48,7 Aa ± 1,68 | 29,0 Ba ± 2,37 | 37,3 Aa ± 2,37 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.2.2. Número de folhas vivas por perfilho

O número de folhas vivas por perfilho (NFV) foi afetado pela interação freqüência x intensidade x corte (P<0,0001). No tratamento de resíduo 25 cm e duas folhas surgidas por perfilho houve maior NFV que no de resíduo 50 cm e duas folhas surgidas por perfilho. Comportamento inverso foi observado nos demais cortes, em que houve maior NFV quando o resíduo de 50 cm foi combinado com as freqüências de corte de duas e três folhas surgidas por perfilho no corte II, comparativamente com o resíduo de 25 cm associado às freqüências de duas e três folhas surgidas por perfilho. Observou-se o mesmo comportamento quando o resíduo de 50 cm foi combinado com a freqüência de corte de três folhas surgidas por perfilho no corte III, em comparação com o resíduo de 25 cm associado à freqüência de três folhas surgidas por perfilho. No corte IV, verificou-se também maior NFV no tratamento de resíduo de 50 cm e duas folhas surgidas por perfilho em comparação com o tratamento de resíduo 25 cm e duas folhas surgidas por perfilho (Tabela 10).

Tabela 10 – Número de folhas vivas por perfilho (NFV) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 6,5 Aa ± 0,22 | 5,7 Bb ± 0,22 | 5,8 Ba ± 0,26 | 7,2 Aa ± 0,26 | 5,7 Aa ± 0,31 | 6,3 Aa ± 0,31 | 5,0 B ± 0,44 | 7,0 A ± 0,44 |
| 3 | 6,4 Aa ± 0,26 | 6,4 Aa ± 0,26 | 5,3 Ba ± 0,31 | 6,6 Aa ± 0,31 | 5,7 Ba ± 0,44 | 7,3 Aa ± 0,44 | - | - |
| 4 | 5,7 Aa ± 0,31 | 6,1 Aab ± 0,31 | 5,8 Aa ± 0,44 | 6,6 Aa ± 0,44 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.2.3. Relação lâmina/colmo

Na relação lâmina/colmo (RLC) não foi possível realizar uma análise de variância dos dados, pois em alguns tratamentos não se observou a presença de colmos. Dessa forma, foi feita uma análise descritiva dos dados, calculando as respectivas médias e os erros-padrão das médias. Nos cortes I e IV, observou-se tendência de maior RLC no resíduo de 50 cm, em comparação com o de 25 cm em todos os intervalos de corte avaliados; já no corte II foi visto comportamento contrário (Tabela 11).

Tabela 11 – Relação lâmina/colmo (RLC) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 9,5 ± 1,07 | 12,6 ± 3,84 | 6,6 ± 0,58 | 3,6 ± 0,38 | 6,0 ± 0,82 | 7,4 ± 1,25 | 4,9 ± 1,31 | 46,0 ± 4,00 |
| 3 | *X | 5,3 ± 1,52 | 29,9 ± 13,98 | 7,2 ± 1,94 | 11,1 ± 3,94 | 3,6 ± 0,27 | - | - |
| 4 | 16,8 ± 5,84 | 65,5 ± 46,00 | 55,6 ± 7,88 | 2,0 ± 1,05 | - | - | - | - |

* X = não foi possível calcular a RLC, pois não se observou colmo no tratamento de 25 cm e três folhas dentro do corte I.

4.2.4. Relação lâmina/material morto

Na relação lâmina/material morto também não foi possível realizar uma análise de variância, pois em alguns tratamentos não se observou a presença de material morto. Dessa forma, foi feita uma análise descritiva dos dados, calculando-se apenas as médias e respectivos erros-padrão. Nos cortes I e IV, observou-se tendência de maior RLMM no resíduo de 50 cm, em comparação com o de 25 cm, em todos os intervalos de corte avaliados, já no corte II se observou comportamento contrário (Tabela 12).

Tabela 12 – Relação lâmina/material morto em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 14,3 ± 1,55 | 36,2 ± 6,64 | 39,3 ± 14,92 | 5,7 ± 1,85 | 12,1 ± 4,10 | 39,5 ± 11,87 | 7,10 ± 2,90 | 72,0 ± 20,52 |
| 3 | *X | 40,2 ± 12,96 | 160,0 ± 46,00 | 35,5 ± 13,22 | 46,0 ± 14,00 | 20,7 ± 5,13 | - | - |
| 4 | 18,13 ± 5,88 | *X | 74,7 ± 13,48 | *X | - | - | - | - |

* X = não foi possível calcular a RLMM, pois não se observou a presença de material morto nos respectivos tratamentos.

4.2.5. Altura de pré-desfolhação

A altura de pré-desfolhação (Alt) foi afetada pela interação freqüência x intensidade x corte ($P < 0,0001$). A altura de pré-desfolhação aumentou com o intervalo e a altura de corte, exceção feita no corte I, na freqüência de duas e quatro folhas surgidas por perfilho (Tabela 13).

Tabela 13 – Altura pré-desfolhação (cm) do capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 71 Ab ± 1,7 | 74 Ac ± 1,7 | 62 Bb ± 2,0 | 88 Ac ± 2,0 | 54 Bb ± 2,5 | 93 Ab ± 2,5 | 75 B ± 3,5 | 125 A ± 3,5 |
| 3 | 67 Bb ± 2,0 | 83 Ab ± 2,0 | 67 Bb ± 2,5 | 99 Ab ± 2,5 | 90 Ba ± 3,5 | 119 Aa ± 3,5 | - | - |
| 4 | 99 Aa ± 2,5 | 98 Aa ± 2,8 | 80 Ba ± 3,5 | 142 Aa ± 3,5 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si ($P < 0,05$).

4.3. Número de perfilhos por touceira e peso de perfilhos

Na Tabela 14 são apresentados os níveis de significância dos efeitos principais e suas interações obtidos a partir da análise de variância dos dados para peso e número de perfilhos totais, basilares e aéreos. O peso dos perfilhos totais e basilares foi afetado pela freqüência e intensidade de corte e pela interação freqüência x intensidade x corte. Já o peso dos perfilhos aéreos foi influenciado apenas pela interação freqüência x intensidade x corte. O número de perfilhos total e aéreos por planta foi afetado pela interação freqüência x intensidade x corte, e o número de perfilhos aéreos por planta foi afetado, também, pela intensidade de corte. O número de perfilhos basilares por planta não sofreu efeito algum de qualquer das fontes de variação analisadas.

4.3.1. Peso dos perfilhos total

O peso dos perfilhos total (PP, g/perfilho) foi afetado pela interação freqüência x intensidade x corte ($P < 0,0102$). O PP aumentou com o intervalo e com a altura de corte, mas no corte II as diferenças no PP, tanto nos intervalos quanto nas alturas de corte avaliadas, foram muito maiores que nos demais cortes (Tabela 15).

Tabela 14 – Níveis de significância dos efeitos de frequência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), frequência x intensidade (NF x RES) e frequência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) sobre peso e número de perfilhos totais, basilares e aéreos de capim-tanzânia submetido a regimes de corte

| Fonte de variação | PP | PPB | PPA | NPT | NPB | NPA |
|-------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NF | * | * | ns | ns | ns | ns |
| RES | * | * | ns | ns | ns | * |
| NF x RES | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| NF x RES x Corte | * | * | * | * | ns | * |

Tabela 15 – Peso dos perfilhos total (PP, g/perfilho) em capim-tanzânia submetido a três frequências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 19,0 Aa ± 15,47 | 20,0 Aa ± 15,47 | 22,7 Ab ± 15,47 | 47,0 Ab ± 15,47 | 22,6Aa ± 15,47 | 60,4 Aa ± 15,47 | 22,9 B ± 15,47 | 70,4 A ± 15,47 |
| 3 | 24,8 Aa ± 15,47 | 41,2 Aa ± 15,47 | 21,3 Bb ± 15,47 | 93,0 Aa ± 15,47 | 52,1 Aa ± 15,47 | 78,9 Aa ± 15,47 | - | - |
| 4 | 39,5 Aa ± 15,47 | 39,0 Aa ± 15,47 | 70,5 Ba ± 15,47 | 136,5 Aa ± 15,47 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.3.2. Peso dos perfilhos basilares

O peso dos perfilhos basilares (PPB, g/perfilho) foi afetado pela interação frequência x intensidade x corte (P<0,0130). O PPB aumentou com o intervalo e com a altura de corte, mas no corte II as diferenças no PPB, tanto nos intervalos quanto nas alturas de corte avaliados, foram muito maiores que nos demais cortes (Tabela 16).

Tabela 16 – Peso dos perfilhos basilares (PPB, g/perfilho) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 19,0 Aa ± 14,41 | 20,0 Aa ± 14,41 | 21,7Aa ± 14,41 | 45,3Ac ± 14,41 | 20,3Aa ± 14,41 | 55,6Aa ± 14,41 | 18,8 B ± 14,41 | 63,9 A ± 14,41 |
| 3 | 24,8 Aa ± 14,41 | 41,2 Aa ± 14,41 | 20,5 Ba ± 14,41 | 91,0 Ab ± 14,41 | 38,7 Aa ± 14,41 | 71,9Aa ± 14,41 | - | - |
| 4 | 39,3Aa ± 14,41 | 38,7Aa ± 14,41 | 57,7Ba ± 14,41 | 133,5Aa ± 14,41 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.3.3. Peso dos perfilhos aéreos

O peso dos perfilhos aéreos (PPA, g/perfilho) foi afetado pela interação freqüência x intensidade x corte (P<0,0029). Houve maior PPA quando o resíduo de 25 cm foi combinado com a freqüência de corte de quatro folhas surgidas por perfilho no corte II, em comparação com as freqüências de duas e três folhas surgidas por perfilho. Quando foram comparadas as alturas de corte, observou-se maior PPA no resíduo de 25 cm combinado com freqüência de corte de quatro folhas surgidas por perfilho no corte II, em comparação com o resíduo de 50 cm associado à freqüência de quatro folhas surgidas por perfilho. No corte III foi observado que o PPA aumentou quando o resíduo de 25 cm foi combinado com a freqüência de corte de três folhas surgidas por perfilho, comparativamente ao resíduo de 25 cm associado à freqüência de duas folhas surgidas por perfilho (Tabela 17).

4.3.4. Número total de perfilhos por touceira

O número total de perfilhos por touceira (NTP, perfilhos/touceira) foi afetado pela interação freqüência x intensidade x corte (P<0,0103). O NTP aumentou com o incremento do intervalo de corte no corte II em ambas as alturas de corte e no corte III, na altura de 25 cm (Tabela 18).

Tabela 17 – Peso dos perfilhos aéreos (PPA, g/perfilho) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 0,0 Aa ± 2,40 | 0,0 Aa ± 2,40 | 1,0 Ab ± 2,40 | 1,7 Aa ± 2,40 | 2,2 Ab ± 2,40 | 4,7 Aa ± 2,40 | 4,0 A ± 2,40 | 6,5 A ± 2,40 |
| 3 | 0,0 Aa ± 2,40 | 0,0 Aa ± 2,40 | 0,7 Ab ± 2,40 | 2,0 Aa ± 2,40 | 13,4 Aa ± 2,40 | 7,0 Aa ± 2,40 | - | - |
| 4 | 0,2 Aa ± 2,40 | 0,3 Aa ± 2,40 | 12,8 Aa ± 2,40 | 3,0 Ba ± 2,40 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

Tabela 18 – Número total de perfilhos por touceira (NTP, perfilhos/touceira) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 8,5 Aa ± 4,30 | 9,8 Aa ± 4,30 | 10,2 Aab ± 4,30 | 11,2 Ab ± 4,30 | 13,0 Ab ± 4,30 | 11,5 Aa ± 4,30 | 18,7A ± 4,30 | 21,8 A ± 4,30 |
| 3 | 7,7Aa ± 4,30 | 10,7Aa ± 4,30 | 8,2 Ab ± 4,30 | 13,0 Ab ± 4,30 | 29,3 Aa ± 4,30 | 20,7Aa ± 4,30 | - | - |
| 4 | 14,8 Aa ± 4,30 | 10,8 Aa ± 4,30 | 21,3 Aa ± 4,30 | 27,3 Aa ± 4,30 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.3.5. Número de perfilhos basilares por touceira

O número de perfilhos basilares por touceira (NPB, perfilhos/ touceira) não foi afetado pela freqüência (P=0,1515) e intensidade de corte (P=0,1413) e nem pelas interações freqüência x intensidade (P=0,7701) e freqüência x intensidade x corte (P=0,3437). Observou-se aumento do NPB com a diminuição da freqüência de corte (Figura 5).

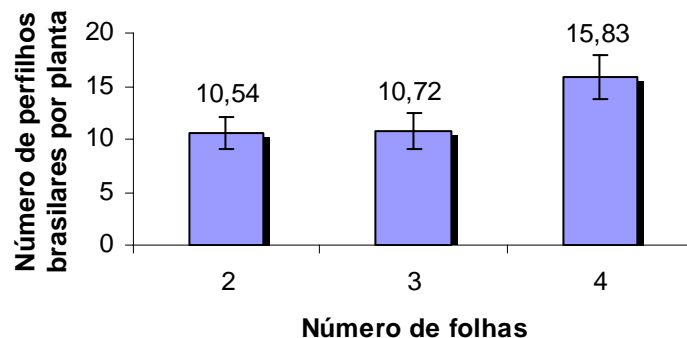


Figura 5 – Efeito da frequência de corte (NF) sobre número de perfilhos basilares por touceira em perfilhos do capim-tanzânia. As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

Houve aumento do NPB com a diminuição da intensidade de corte (aumento da altura de corte) (Figura 6).

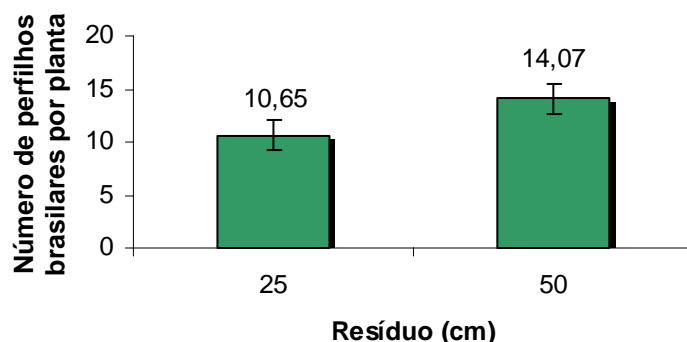


Figura 6 – Efeito da intensidade de corte (RES) sobre o número de perfilhos basilares por touceira em perfilhos do capim-tanzânia. As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

4.3.6. Número de perfilhos aéreos por touceira

O número de perfilhos aéreos por touceira (NPA, perfilhos/touceira) foi afetado pela interação frequência x intensidade x corte ($P < 0,0001$) (Tabela 19). Houve maior NPA quando o resíduo de 25 cm foi combinado com a

freqüência de corte de quatro folhas surgidas por perfilho no corte II, em comparação com as freqüências de duas e três folhas surgidas por perfilho. Quando foram comparadas as alturas de corte, observou-se maior NPA no resíduo de 25 cm combinado com a freqüência de corte de quatro folhas surgidas por perfilho no corte II, em comparação com o resíduo de 50 cm associado à freqüência de quatro folhas surgidas por perfilho. No corte III, foi verificado que o NPA aumentou quando os resíduos de 25 e 50 cm foram combinados com a freqüência de corte de três folhas surgidas por perfilho, comparativamente à freqüência de duas folhas surgidas por perfilho. Também no corte III, na altura de 25 cm, houve maior NPA que a de 50 cm quando combinada com a freqüência de três folhas surgidas por perfilho.

Tabela 19 – Número de perfilhos aéreos por touceira (NPA, perfilho/touceira) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 0,0 Aa ± 1,81 | 0,0 Aa ± 1,81 | 0,83 Ab ± 1,81 | 0,67 Aa ± 1,81 | 2,83 Ab ± 1,81 | 1,67 Ab ± 1,81 | 8,16 A ± 1,81 | 6,16 A ± 1,81 |
| 3 | 0,0 Aa ± 1,81 | 0,0 Aa ± 1,81 | 1,33 Ab ± 1,81 | 0,83 Aa ± 1,81 | 15,83Aa ± 1,81 | 7,16 Ba ± 1,81 | - | - |
| 4 | 1,67 Aa ± 1,81 | 0,16 Aa ± 1,81 | 8,50 Aa ± 1,81 | 0,67 Ba ± 1,81 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.4. Padrões demográficos de perfilhamento

Os padrões demográficos de perfilhamento foram influenciados pelos tratamentos experimentais e podem ser visualizados nas Figuras 7 e 8. Observa-se, nessas figuras, que tanto na altura de corte de 25 cm quanto na de 50 cm as duas primeiras gerações foram as que mais contribuíram para o número total de perfilhos e também as gerações de perfilhos que tiveram maior duração de vida.

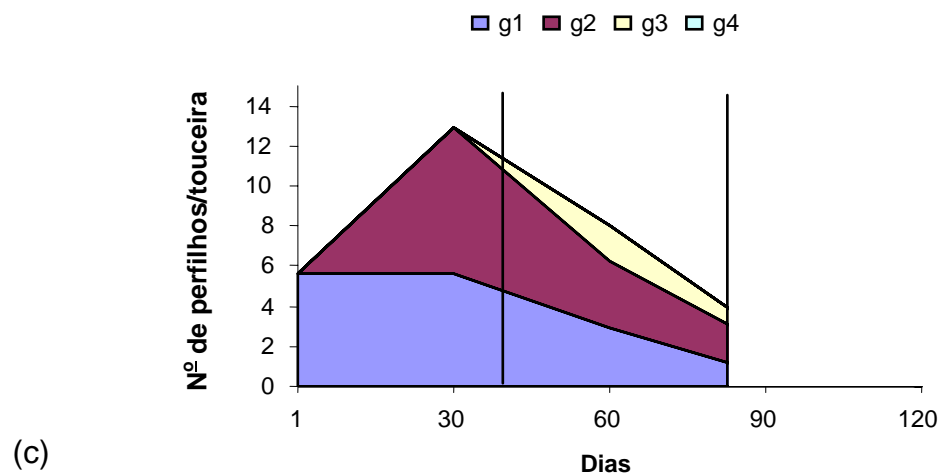
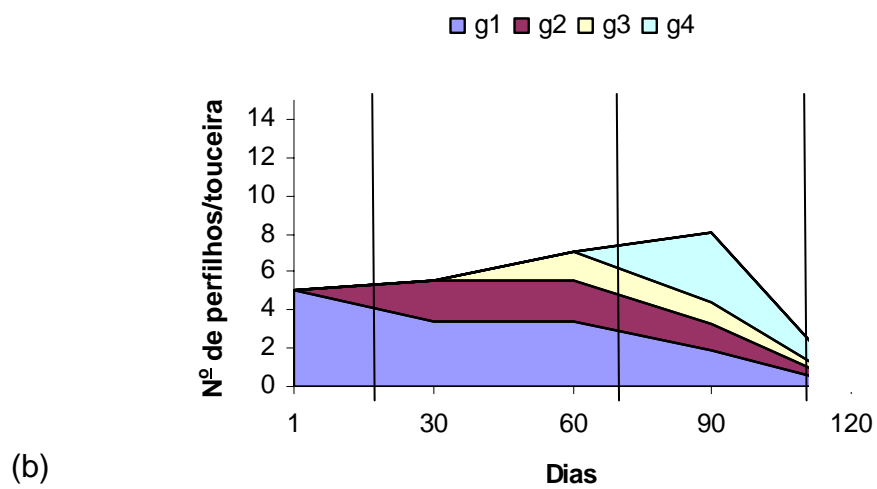
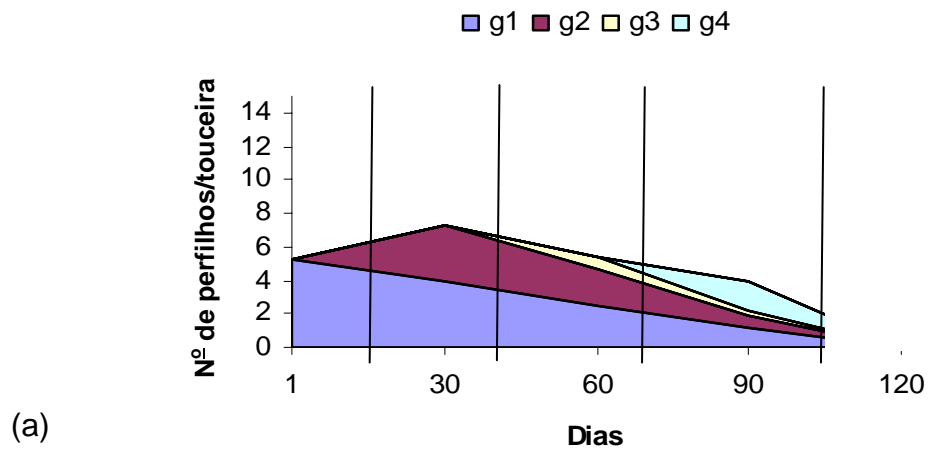


Figura 7 – Padrão demográfico do perfilhamento em capim-tanzânia submetido a cortes a 25 cm de altura e freqüências de corte de (a) duas folhas surgidas, (b) três folhas surgidas e (c) quatro folhas surgidas por perfilho *(as barras verticais representam as datas dos cortes em dias).

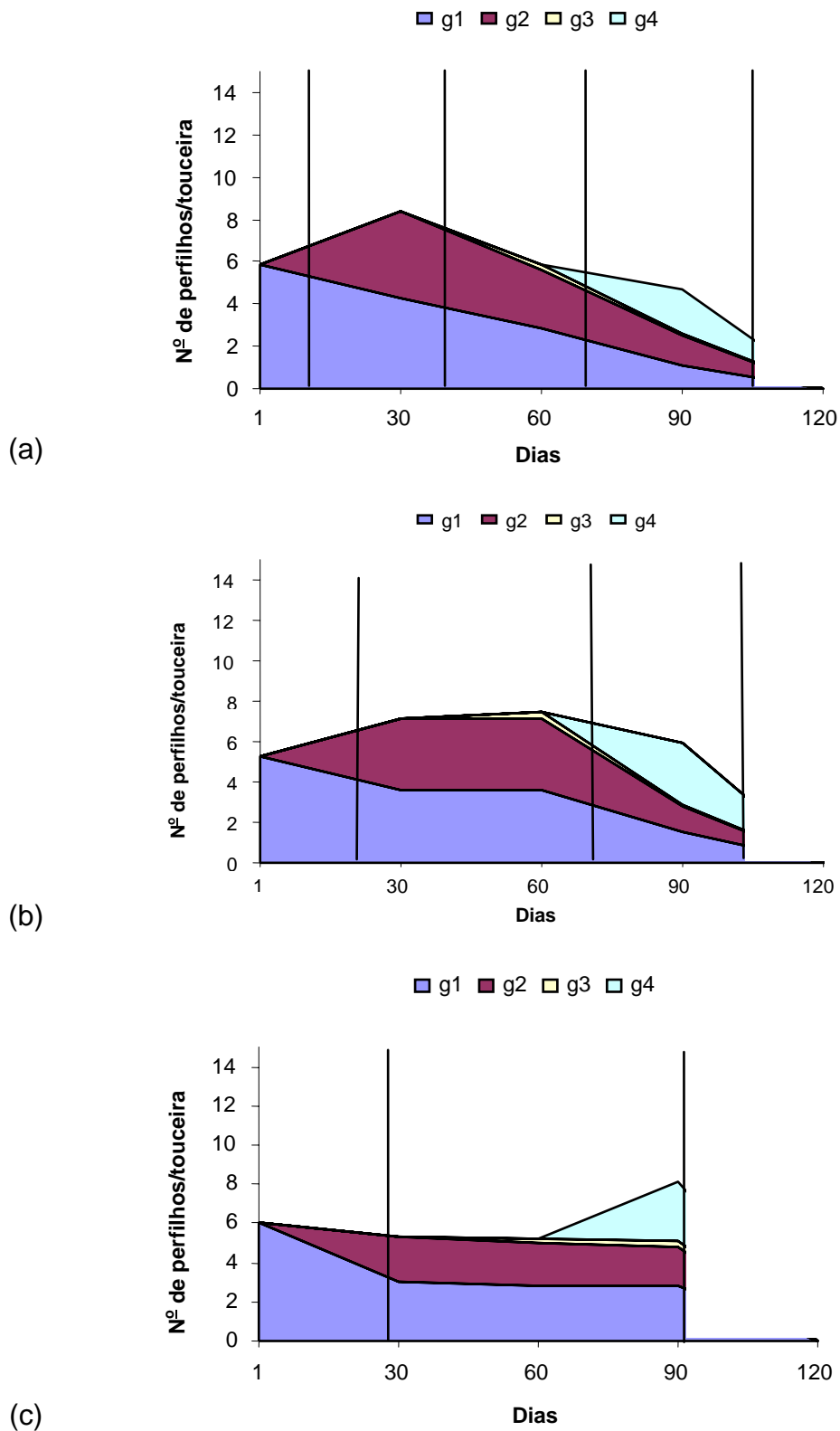


Figura 8 – Padrão demográfico do perfilhamento em capim-tanzânia submetido a cortes a 50 cm de altura e freqüências de corte de (a) duas folhas surgidas, (b) três folhas surgidas e (c) quatro folhas surgidas por perfilho *(as barras verticais representam as datas dos cortes em dias).

4.5. Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos

O período experimental foi dividido em três subperíodos, ou seja, subperíodo 1, do 1º ao 32º dia; subperíodo 2, do 33º até o 63º dia; e o subperíodo 3, do 64º ao 88º dia. Na Tabela 20 são apresentados os níveis de significância da efeitos principais e de suas interações, obtidos a partir da análise de variância dos dados das taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos total, basilares e aéreos. Houve efeito de período de avaliação em todas as variáveis analisadas. A taxa de sobrevivência de perfilhos aéreos foi influenciada, também, pela interação intensidade x período de avaliação.

Tabela 20 – Níveis de significância dos efeitos de frequência (número de folhas-NF), intensidade (altura de corte-RES), frequência x intensidade (NF x RES), intensidade x período (RES x Per), frequência x período (NF x Per) e período (Per) com relação às taxas de aparecimento (TapP, TapPB, TapPA), mortalidade (TMoP, TMoPB, TMoPA) e sobrevivência (TSoP, TSoPB, TSoPA) de perfilhos totais, basilares e aéreos em função dos períodos de avaliação do capim-tanzânia

| FV | TapP | TapPB | TapPA | TMoP | TMoPB | TMoPA | TSoP | TSoPB | TSoPA |
|-----------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| NF | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| RES | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| NF x RES | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| RES x Per | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | * |
| NF x Per | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| Per | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

Significância de 5% (*) e ns = não-significativo.

4.5.1. Taxa de aparecimento de perfilhos totais

A taxa de aparecimento de perfilhos totais (TApP, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,4776$), intensidade de corte ($P=0,3585$) e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,3094$), intensidade x período ($P=0,2636$) e frequência x período ($P=0,1491$). Houve, contudo,

efeito de período de avaliação ($P=0,0056$). Os valores de TApP foram maiores no primeiro período, diminuíram no seguinte e voltaram a aumentar no último, atingindo valores semelhantes àqueles registrados durante o primeiro período de avaliação (Figura 9).

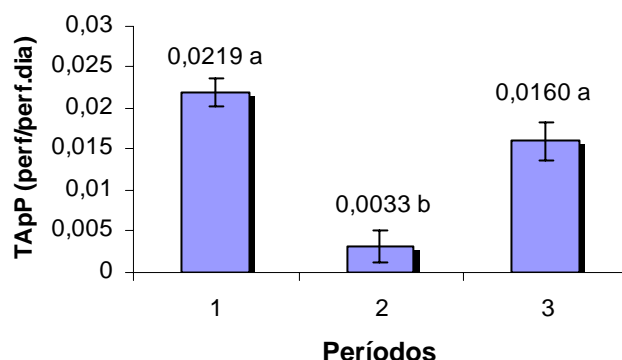


Figura 9 – Taxa de aparecimento de perfilhos totais em capim-tanzânia (TApP, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.5.2. Taxa de aparecimento de perfilhos basilares

A taxa de aparecimento de perfilhos basilares (TApPB, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,2895$), intensidade de corte ($P=0,6703$) e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,4377$), intensidade x período ($P=0,4488$) e frequência x período ($P=0,8062$). Houve efeito apenas de período de avaliação ($P=0,0020$). A TApPB foi maior no primeiro período, diminuiu no seguinte e voltou a aumentar no último, não atingindo, porém, valores semelhantes àqueles registrados durante o período 1 (Figura 10).

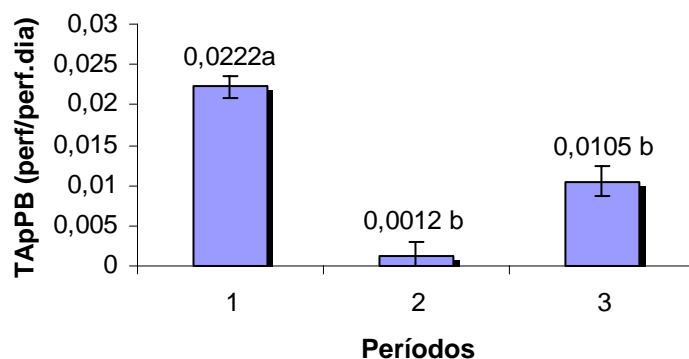


Figura 10 – Taxa de aparecimento de perfilhos basilares (TApPB, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.5.3. Taxa de aparecimento de perfilhos aéreos

A taxa de aparecimento de perfilhos aéreos (TApPA, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,1601$), intensidade de corte ($P=0,2342$) e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,4068$), intensidade x período de avaliação ($P=0,1424$) e frequência x período de avaliação ($P=0,0554$). Houve efeito apenas de período de avaliação ($P=0,0104$). A TApPA aumentou consistentemente do primeiro ao terceiro e último período de avaliação (Figura 11).

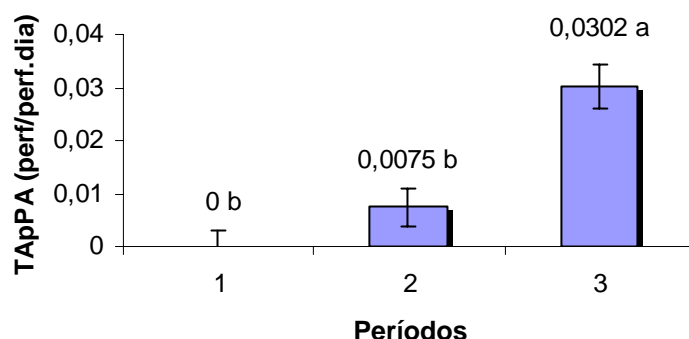


Figura 11 – Taxa de aparecimento de perfilhos aéreos (TApPA, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.5.4. Taxa de mortalidade de perfilhos total

A taxa de mortalidade de perfilhos totais (TMoP, perfilho/perfilho.dia) comportou-se da mesma maneira que a taxa de aparecimento de perfilhos, em que se observou apenas efeito de período de avaliação ($P=0,0103$). A TMoP foi menor no segundo período, não diferindo daquelas registradas durante o primeiro período. Os maiores valores foram registrados durante o terceiro e último período de avaliação (Figura 12).

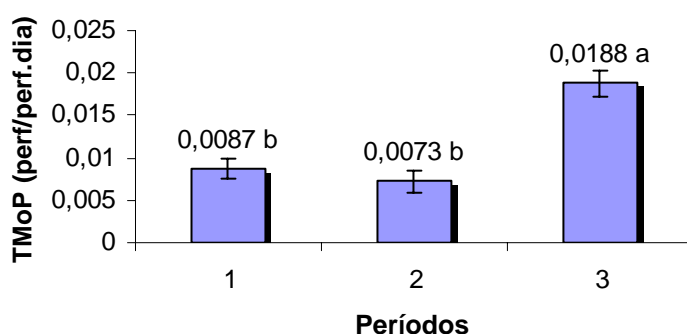


Figura 12 – Taxa de mortalidade de perfilhos totais (TMoP, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.5.5. Taxa de mortalidade de perfilhos basilares

A taxa de mortalidade de perfilhos basilares (TMoPB, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,1241$), pela intensidade de corte ($P=0,2473$), e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,4511$), intensidade x período de avaliação ($P=0,2500$) e frequência x período de avaliação ($P=0,0678$). Houve efeito apenas de período de avaliação ($P=0,0103$). A TMoPB foi menor no segundo período, não diferindo daquelas registradas durante o primeiro período, e os maiores valores foram registrados durante o terceiro e último período de avaliação (Figura 13).

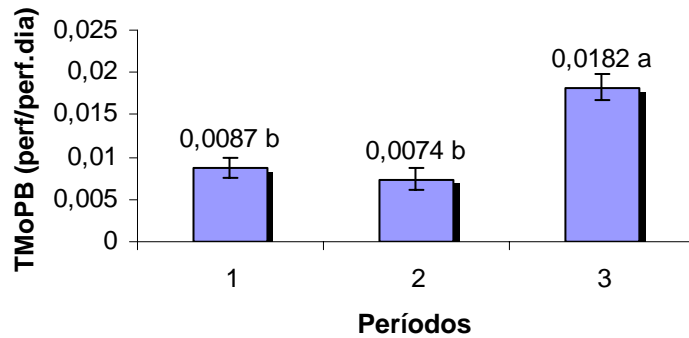


Figura 13 – Taxa de mortalidade de perfilhos basilares (TMoPB, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.5.6. Taxa de mortalidade de perfilhos aéreos

A taxa de mortalidade de perfilhos aéreos (TMoPA, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,5064$), intensidade de corte ($P=0,2346$) e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,0983$), intensidade x período ($P=0,1289$) e frequência x período ($P=0,6520$). Houve, contudo, efeito de período ($P=0,0010$). A TMoPA foi menor no primeiro período de avaliação, não diferindo daquelas observadas durante o segundo período, com os maiores valores registrados durante o terceiro período de avaliação (Figura 14).

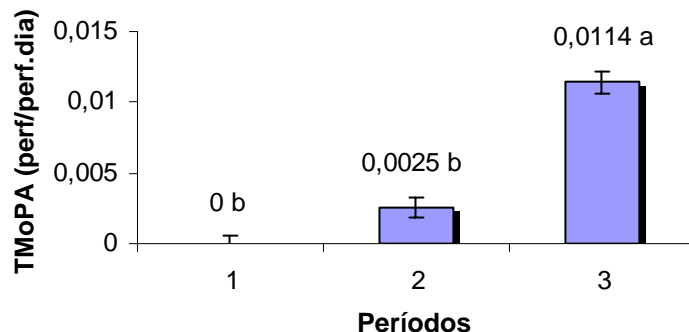


Figura 14 – Taxa de mortalidade de perfilhos aéreos (TMoPA, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.5.7. Taxa de sobrevivência de perfilhos total

A taxa de sobrevivência de perfilhos totais (TSoP, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,0729$), intensidade de corte ($P=0,2803$) e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,4410$), intensidade x período de avaliação ($P=0,2500$) e frequência x período de avaliação ($P=0,0674$). Houve efeito apenas de período de avaliação ($P=0,0102$). A TSoP foi semelhante durante o primeiro e o segundo período, mas diminuiu no terceiro e último (Figura 15).

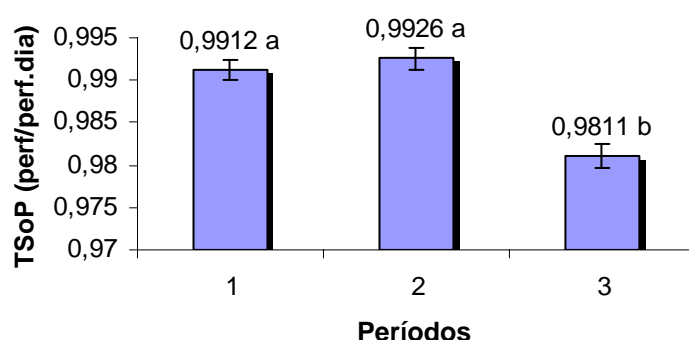


Figura 15 – Taxa de sobrevivência de perfilhos totais (TSoP, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.5.8. Taxa de sobrevivência de perfilhos basilares

A taxa de sobrevivência de perfilhos basilares (TSoPB, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,1240$), intensidade de corte ($P=0,2468$), e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,4484$), intensidade x período de avaliação ($P=0,1830$) e frequência x período de avaliação ($P=0,0714$). A TSoPB variou com o período de avaliação ($P=0,0119$), com os maiores valores registrados durante os períodos 1 e 2 e, o menor, durante o período 3 (Figura 16).

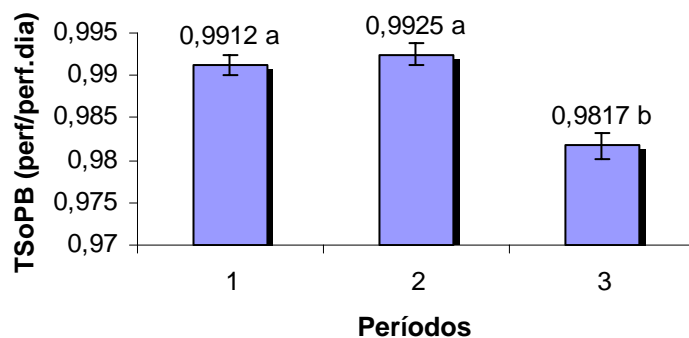
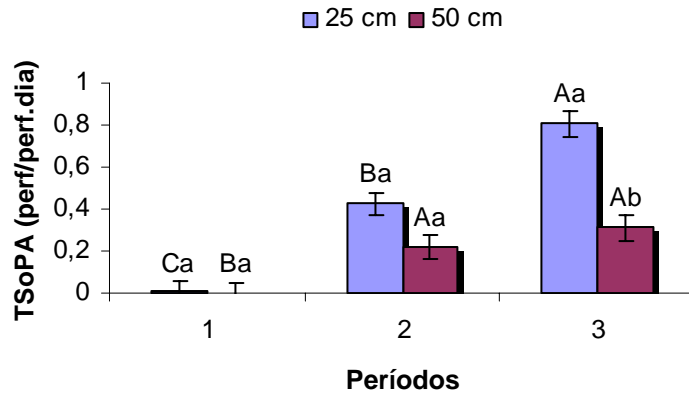


Figura 16 – Taxa de sobrevivência de perfilhos basilares (TSoPB, perfilho/perfilho.dia) em função dos períodos de avaliação (Per 1 = 1^o ao 32^o dia, Per 2 = 33^o ao 63^o dia e Per 3 = 64^o ao 88^o dia), ao longo do experimento.

4.5.9. Taxa de sobrevivência de perfilhos aéreos

A taxa de sobrevivência de perfilhos aéreos (TSoPA, perfilho/perfilho.dia) não foi afetada pela frequência ($P=0,2249$), intensidade de corte ($P=0,1011$) e nem pelas interações frequência x intensidade ($P=0,3707$) e frequência x período de avaliação ($P=0,9482$). Houve efeito da interação intensidade x período de avaliação ($P<0,0001$) e do período de avaliação ($P=0,0008$). Na altura de corte de 25 cm, a TSoPA foi menor durante o primeiro período, aumentou no período seguinte e voltou a aumentar no último. Na altura de corte de 50 cm, a TSoPA foi menor no primeiro período e aumentou no período seguinte, porém não diferindo daquelas registradas durante o terceiro e último período. Dentro do período 3, foi registrada a maior TSoPA na altura de corte de 25 cm, comparativamente à altura de corte de 50 cm. Durante os períodos 1 e 2, não foram registradas diferenças entre alturas de corte (Figura 17, Tabela 21).



* Letras maiúsculas entre períodos e letras minúsculas entre resíduos não diferem entre si (P<0,05)

Figura 17 – Taxa de sobrevivência de perfilhos aéreos (TSoP, perfilho/perfilho.dia) entre resíduos, dentro de cada período de avaliação (Per 1 = 1° ao 32° dia, Per 2 = 33° ao 63° dia e Per 3 = 64° ao 88° dia), ao longo do experimento.

4.6. Acúmulo de matéria seca e composição morfológica da forragem produzida

Na Tabela 21 são apresentados os níveis de significância dos efeitos principais e de suas interações obtidos a partir de análise de variância dos dados de acúmulo de matéria seca total, lâminas foliares, colmos e material morto e as proporções de lâmina foliar, colmo e material morto na forragem acumulada. Os valores de acúmulo de matéria seca total e matéria seca de lâminas foliares foram afetados pela frequência, intensidade de corte e interação frequência x intensidade x corte. Já os valores de acúmulo de matéria seca de colmo, além da interação frequência x intensidade x corte, foram afetados também pela intensidade de corte. O acúmulo de matéria seca de material morto não foi afetado por nenhuma fonte de variação. As proporções de lâminas foliares e de colmos foram afetadas pela intensidade de corte e pelas interações frequência x intensidade e frequência x intensidade x corte. Já a proporção de material morto foi afetada apenas pela frequência de corte.

Tabela 21 – Níveis de significância dos efeitos de frequência (NF), intensidade (RES), frequência x intensidade (NF x RES) e frequência x intensidade x corte (NF x RES x Corte) no acúmulo de matéria seca total, lâminas foliares, colmos e material morto e na porcentagem de lâminas foliares, colmos e material morto na forragem acumulada de capim-tanzânia

| Fonte de variação | MST | MSLF | MSC | MSM | PLF | PC | PM |
|-------------------|-----|------|-----|-----|-----|----|----|
| NF | * | * | ns | ns | ns | ns | * |
| RES | * | * | * | ns | * | * | ns |
| NF x RES | ns | ns | ns | ns | * | * | ns |
| NF x RES x Corte | * | * | * | ns | * | * | ns |

* Significância de 5% (*) e ns = não-significativo.

* Acúmulo de matéria seca total (MST), acúmulo de lâminas foliares (MSLF), acúmulo de colmos (MSC), acúmulo de material morto (MSM), porcentagem de lâminas foliares (PLF), porcentagem de colmos (PC) e porcentagem de material morto (PM).

4.6.1. Acúmulo de matéria seca

4.6.1.1. Matéria seca total

O acúmulo de matéria seca total (MST) foi afetado pela interação entre frequência x intensidade x corte ($P < 0,0001$). No corte I, o MST aumentou com a redução da frequência de duas para quatro folhas surgidas por perfilho no resíduo de 25 cm; no corte II, na altura de corte de 50 cm, e, no corte III, para ambas as alturas de corte. No corte I, houve maior MST quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a frequência de três folhas, em comparação com a altura de corte de 25 cm associada à frequência de três folhas surgidas por perfilho. No corte II, o mesmo comportamento de diferença entre as alturas de corte foi observado na frequência de quatro folhas surgidas por perfilho (Tabela 22).

4.6.1.2. Lâminas foliares

O acúmulo de lâminas foliares (MSLF) foi afetado pela interação frequência x intensidade x corte ($P = 0,0005$). Na MSLF foi observado o mesmo comportamento do MST (Tabela 23).

Tabela 22 – Acúmulo de matéria seca total (g/m²) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 400,2 Aab ± 75,75 | 572,6 Aa ± 75,75 | 374,2 Aa ± 87,47 | 418,4 Ab ± 87,47 | 249,6Ab ± 107,13 | 283,6 Ab ± 107,13 | 252,8 A ± 151,50 | 414,81A ± 151,50 |
| 3 | 225,7 Bb ± 87,47 | 784,8 Aa ± 87,47 | 461,8 Aa ± 107,13 | 696,7 Ab ± 107,13 | 642,6 Aa ± 151,50 | 719,4 Aa ± 151,50 | - | - |
| 4 | 619,7 Aa ± 107,13 | 565,5 Aa ± 107,13 | 331,2 Ba ± 151,50 | 1989,9 Aa ± 151,50 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

Tabela 23 – Acúmulo de lâminas foliares (g/m² de MS) em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 334,6 Ab ± 43,42 | 434,3 Ab ± 43,42 | 318,7 Aa ± 50,13 | 311,1 Ac ± 50,13 | 189,6 Ab ± 61,40 | 264,1 Ab ± 61,40 | 184,7 A ± 86,40 | 401,9 A ± 86,40 |
| 3 | 224,7 Bb ± 50,13 | 576,9 Aa ± 50,13 | 439,1 Aa ± 61,40 | 520,1 Ab ± 61,40 | 589,8 Aa ± 86,84 | 538,0 Aa ± 86,40 | - | - |
| 4 | 510,4 Aa ± 61,40 | 544,4 Aab ± 61,40 | 320,8 Ba ± 86,84 | 1085,6 Aa ± 86,84 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.6.1.3. Colmos

O acúmulo de colmos foi afetado pela interação freqüência x intensidade x corte (P=0,0007). No corte I, foi observado maior MSC quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a freqüência de três folhas, em comparação com a altura de corte de 25 cm combinada com a freqüência de três folhas surgidas por perfilho. Houve maior MSC quando a

altura de corte de 50 cm foi combinada com a frequência de corte de quatro folhas surgidas por perfilho no corte II em comparação com as frequências de duas e três folhas surgidas por perfilho. Foi registrado maior MSC quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a frequência de corte de quatro folhas surgidas por perfilho no corte II, comparativamente ao resíduo de 25 cm combinado com a frequência de quatro folhas surgidas por perfilho (Tabela 24).

Tabela 24 – Acúmulo de colmos (g/m^2 de MS) em capim-tanzânia submetido a três frequências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 41,3 Aa $\pm 50,04$ | 125,6 Aa $\pm 50,04$ | 49,7 Aa $\pm 57,78$ | 87,7 Ab $\pm 57,78$ | 35,6 Aa $\pm 70,77$ | 14,6 Aa $\pm 70,77$ | 45,4 A $\pm 100,08$ | 6,5 A $\pm 100,08$ |
| 3 | 0,0 Ba $\pm 57,78$ | 190,1 Aa $\pm 57,78$ | 21,1 Aa $\pm 70,77$ | 166,9 Ab $\pm 70,77$ | 43,1 Aa $\pm 100,08$ | 149,1 Aa $\pm 100,08$ | - | - |
| 4 | 97,2 Aa $\pm 70,77$ | 18,3 Aa $\pm 70,77$ | 5,8 Ba $\pm 100,08$ | 904,2 Aa $\pm 100,08$ | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si ($P < 0,05$).

4.6.1.4. Material morto

O acúmulo de material morto (MSM) não foi afetado pela frequência ($P=0,2389$) e nem pela intensidade de corte ($P=0,8101$), e não houve efeito das interações frequência x intensidade ($P=0,1005$) e frequência x intensidade x corte ($P=0,5020$). Houve, sim, uma tendência de queda do MSM com a diminuição na frequência de corte (Figura 18).

Não foi observado diferença no MSM entre as alturas de corte avaliadas (Figura 19).

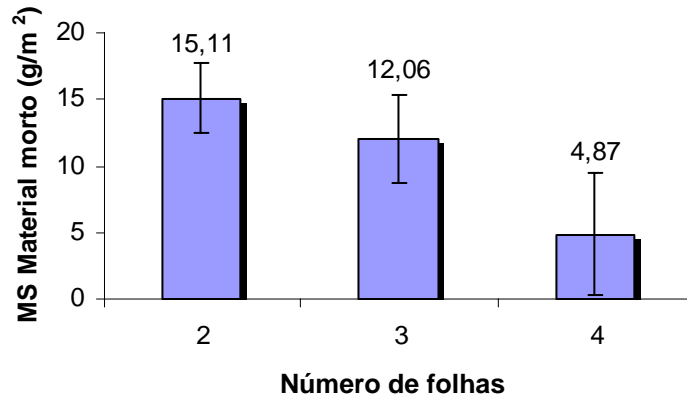


Figura 18 – Acúmulo de material morto (g/m² de MS) em capim-tanzânia submetido a três freqüências de corte (duas, três e quatro folhas surgidas por perfilho). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

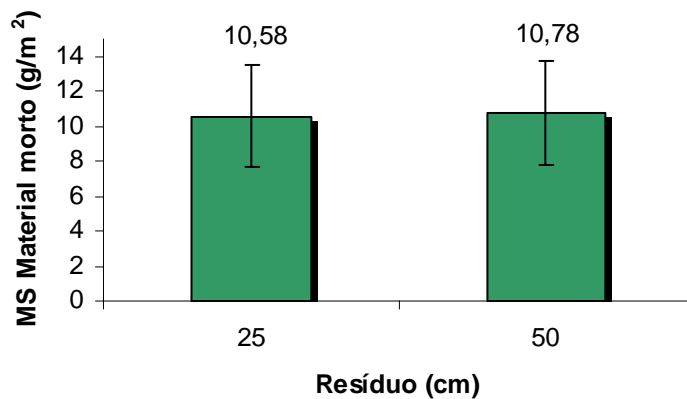


Figura 19 – Acúmulo de material morto (g/m² de MS) em capim-tanzânia submetido a duas alturas de corte (25 e 50 cm). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

4.6.2. Composição morfológica da forragem produzida (%)

4.6.2.1. Lâminas foliares

A porcentagem de lâminas foliares (PLF) na forragem acumulada foi afetada pela interação freqüência x intensidade x corte (P=0,0129). Houve maior PLF quando a altura de corte de 25 cm foi combinada com a

freqüência de três folhas surgidas por perfilho nos cortes I e II, comparativamente à altura de corte de 50 cm combinada com a freqüência de três folhas surgidas por perfilho. No corte I houve maior PLF quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a freqüência de quatro folhas, em comparação com as freqüências de duas e três folhas surgidas por perfilho. Houve maior PLF quando a altura de corte de 25 cm foi combinada com a freqüência de corte de quatro folhas no corte II, comparativamente à altura de corte de 50 cm combinada com a freqüência de quatro folhas surgidas por perfilho. Houve maior PLF quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a freqüência de corte de duas folhas no corte III, comparativamente à freqüência de três folhas surgidas por perfilho. Observou-se também maior PLF quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a freqüência de duas folhas surgidas por perfilho nos cortes III e IV, comparativamente à altura de corte de 25 cm combinada com a freqüência de duas folhas surgidas por perfilho (Tabela 25).

Tabela 25 – Porcentagem de lâminas foliares (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 83,4 Ab ± 3,68 | 80,8 Ab ± 3,68 | 84,9 Aa ± 4,25 | 76,1 Aab ± 4,25 | 75,8 Ba ± 5,21 | 94,1 Aa ± 5,21 | 74,4 B ± 7,37 | 96,8 A ± 7,37 |
| 3 | 99,6 Aa ± 4,25 | 77,2 Bb ± 4,25 | 97,3 Aa ± 5,21 | 80,6 Ba ± 5,21 | 92,4 Aa ± 7,37 | 74,9 Ab ± 7,37 | - | - |
| 4 | 86,1 Aab ± 5,21 | 97,2 Aa ± 5,21 | 96,8 Aa ± 7,37 | 58,7 Bb ± 7,37 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.6.2.2. Colmos

A porcentagem de colmos (PC) na forragem acumulada foi afetada pela interação freqüência x intensidade x corte (P=0,0121). No corte I houve

maior PC quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com as freqüências de corte de duas e três folhas surgidas, em comparação com a freqüência de quatro folhas. Observou-se maior PC quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a freqüência de três folhas no corte I, comparativamente à altura de corte de 25 cm e três folhas surgidas por perfilho. Houve maior PC quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com a freqüência de quatro folhas no corte II, em comparação com as freqüências de duas e três folhas surgidas por perfilho. Observou-se também maior PC quando a altura de corte de 50 cm foi combinada com as freqüências de três e quatro folhas no corte II, comparativamente à altura de corte de 25 cm combinada com as freqüências de três e quatro folhas surgidas por perfilho (Tabela 26).

Tabela 26 – Porcentagem de colmos (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a três freqüências (NF), duas intensidades (RES) e quatro cortes

| Corte | I | | II | | III | | IV | |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| | RES | | RES | | RES | | RES | |
| NF | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 2 | 9,9 Aa ± 3,42 | 16,5 Aa ± 3,42 | 13,44Aa ± 3,95 | 19,3 Ab ± 3,95 | 13,8 Aa ± 4,84 | 3,9 Aa ± 4,84 | 17,6 A ± 6,85 | 1,4 A ± 6,85 |
| 3 | 0,0 Ba ± 3,95 | 20,6 Aa ± 3,95 | 2,46 Ba ± 4,84 | 18,13 Ab ± 4,84 | 6,2 Aa ± 6,85 | 20,7 Aa ± 6,85 | - | - |
| 4 | 12,3 Aa ± 4,84 | 2,3 Ab ± 4,84 | 1,8 Ba ± 6,85 | 41,3 Aa ± 6,85 | - | - | - | - |

* Letras maiúsculas diferentes na linha dentro de cortes e minúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

4.6.2.3. Material morto

A porcentagem de material morto (%) na forragem acumulada não foi afetada pela intensidade de corte (P=0,0531), e não houve efeito das interações freqüência x intensidade (P=0,0628) e freqüência x intensidade x corte (P=0,3565); houve, sim, efeito, contudo, de freqüência de corte

($P=0,0129$). Observou-se maior porcentagem de material morto na maior frequência de corte (Figura 20).

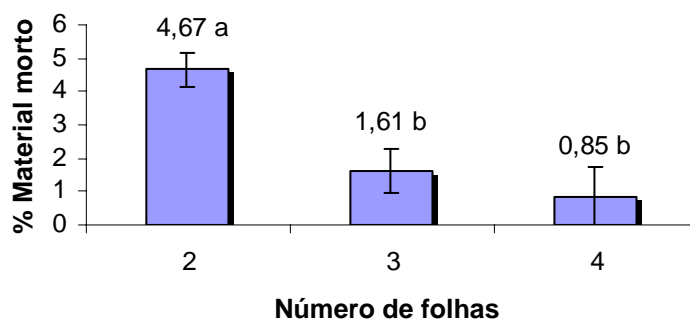


Figura 20 – Porcentagem de material morto (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a três frequências de corte (duas, três e quatro folhas surgidas por perfilho). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

Houve tendência de redução na porcentagem de material morto na forragem com o aumento da altura de corte (Figura 21).

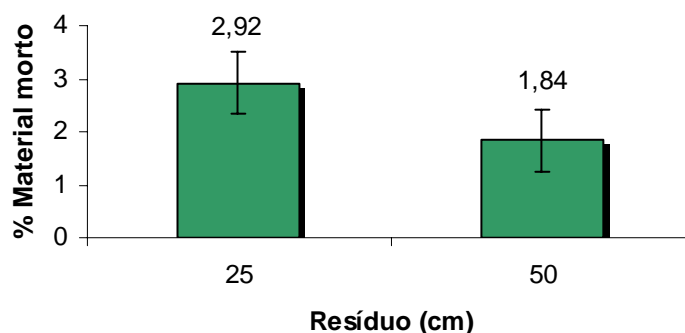


Figura 21 – Porcentagem de material morto (%) na forragem acumulada em capim-tanzânia submetido a duas alturas de corte (25 e 50 cm). As barras verticais correspondem ao erro-padrão da média.

5. DISCUSSÃO

5.1. Características morfogênicas e estruturais

As características morfogênicas e estruturais do dossel não podem ser analisadas isoladamente. Ambas estão integradas, de forma que qualquer mudança estrutural resulta em respostas morfogênicas e nova estrutura do dossel, uma vez que as características estruturais são regidas por alterações nas características morfogênicas (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993).

A desfolhação pode ser definida como a remoção de material vegetal, sendo caracterizada pela intensidade, frequência e época de ocorrência. A frequência com que um mesmo perfilho é desfolhado é definida como o intervalo entre duas desfolhações sucessivas, que correspondem à probabilidade diária de cada órgão vegetal ser desfolhado (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Sob pastejo a frequência de desfolhação sofre interferência significativa da taxa de lotação empregada (WADE, 1991), cujo aumento pode induzir maior número de perfilhos pastejados a cada dia (HODGSON, 1990). A técnica utilizada para a desfolhação da planta neste experimento foi o corte mecânico.

A taxa de aparecimento foliar (TA_pF) é considerada a característica central da morfogênese, apresentando papel determinante sobre as características estruturais, visto interferir diretamente no comprimento final

das lâminas foliares, na densidade populacional de perfilhos, no número de folhas vivas por perfilho (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996) e na relação lâmina-colmo (SBRISSIA; Da SILVA, 2001). Vários autores têm comentado que a TApF, durante o processo de crescimento da planta, tende a diminuir. Esse resultado pode ser observado na Tabela 4, em que se observa que a TApF diminuiu com a redução da frequência de desfolhação (aumento no número de folhas surgidas por perfilho).

O filocrono é resultante do inverso da TApF e diz respeito ao intervalo de tempo para aparecimento de duas folhas consecutivas. Essa relação inversa entre filocrono e TApF pode ser observada nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Foi encontrada uma relação inversa também entre filocrono e TAIF (Tabelas 3 e 5). Sbrissia (2004) também encontrou o mesmo comportamento entre o filocrono e a TAIF. Alguns autores relataram que o aumento no comprimento da bainha foliar resulta em valores maiores de filocrono (WILSON; LAIDLAW, 1985; SKINNER; NELSON, 1995), uma vez que o tempo necessário para a visualização da nova folha emergida pode ser atrasado segundo uma relação basicamente estabelecida pelo comprimento das bainhas que envolvem o meristema apical e a taxa de alongamento foliar. Na verdade, a taxa de iniciação das folhas no meristema apical (plastocrono) permanece constante em função da temperatura, mas com o aumento do comprimento da bainha de folhas sucessivas em gramíneas eretas há maior demora no surgimento das folhas acima do cartucho (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996; DURU; DUCROCQ, 2000).

De acordo com Lemaire e Chapman (1996), o CFF é uma característica plástica responsiva à intensidade de desfolhação, sendo esta considerada uma estratégia morfológica de escape da planta ao pastejo. De forma geral, os menores valores de CFF foram registrados na altura de corte de 25 cm (Tabela 9). Isso porque desfolhações mais intensas resultaram em diminuição do comprimento da bainha foliar, provavelmente consequência de redução da fase de multiplicação celular, acarretando em menor comprimento final da lâmina, como demonstrado por Duru e Ducrocq (2000), sendo o inverso também verdadeiro. O mesmo comportamento foi observado no trabalho de Pontes (2001), em que as maiores alturas de manejo da pastagem de azevém propiciaram maior comprimento de bainha

e, por conseqüência, também maior comprimento final da folha. Eggers (1999) também observou o mesmo comportamento, ou seja, diminuição no comprimento das lâminas foliares em pastos de *Paspalum notatum* Fl. e *Coelorhachis selloana* (Hack.) Camus sujeitos à maior intensidade de desfolhação.

Gomide e Gomide (2000) observaram maior comprimento das folhas de nível de inserção intermediário em cultivares de *Panicum maximum* devido ao maior comprimento do pseudocolmo. Já as lâminas de mais elevado nível de inserção voltaram a ter maior TApF e menor comprimento final em função da elevação do meristema apical, resultante do processo de alongamento do colmo, encurtando a distância que a lâmina deveria percorrer até emergir do pseudocolmo. Essa relação inversa entre a TApF e CFF pode ser observada nas Tabelas 4 e 9, respectivamente.

Foram verificados maiores valores de TAIC na altura de corte de 50 cm comparativamente àquela de 25 cm (Figura 3), e esse aumento pode ter sido o responsável pela diferença na altura de pré-desfolhação (Tabela 13) nas alturas de corte avaliadas. Apesar de o alongamento de colmos ter sido maior para a altura de corte de 50 cm, fato que poderia modificar o aparecimento foliar devido ao aumento no comprimento das bainhas, isso acabou não ocorrendo (Tabela 4).

Com relação à freqüência de corte, houve menor taxa de alongamento de colmos na freqüência de cortes de duas folhas surgidas por perfilho (Figura 4), apesar de não terem sido registradas diferenças entre as freqüências avaliadas, conseqüência de um valor alto de erro-padrão associado às medições ($\pm 0,29$, $\pm 0,36$, $\pm 0,49$ para 2, 3 e 4 folhas surgidas, respectivamente). As informações contidas na Figura 4 demonstram que a freqüência de desfolhação é uma técnica importante no controle do desenvolvimento de colmos e, conseqüentemente, da estrutura do dossel forrageiro.

Embora o alongamento de pseudocolmo favoreça o aumento da produção de massa seca (Tabela 23), ele pode influenciar negativamente a eficiência de pastejo e o valor nutritivo da forragem (DIFANTE, 2005), além de aumentar o intervalo de aparecimento de folhas, ou seja, o filocrono (Tabela 3). Para Santos (2002), um dos grandes problemas no manejo do

capim-tanzânia é o aumento da participação dos colmos com a chegada da época de florescimento. Esse problema pode ser estendido a outras espécies de clima tropical, pois da mesma forma ocorre o processo de alongamento dos colmos em função da época de florescimento, variando apenas a intensidade de sua ocorrência. Durante essa fase de desenvolvimento das plantas ocorrem a mobilização de assimilados para as partes reprodutivas e o decréscimo na relação lâmina-colmo, pois as folhas cessam seu crescimento após o lançamento da inflorescência (SANTOS, 2002). Corsi e Santos (1995) também demonstraram a estacionalidade de produção do capim-tanzânia, com decréscimo de produção após o florescimento.

O balanço entre TAIF e TAIC provoca alterações na relação lâmina-colmo (RLC) (Tabela 11). A RLC é uma característica estrutural importante a ser considerada no manejo da desfolhação de plantas forrageiras tropicais e tem relação direta com a qualidade da forragem. O controle dessa característica também tem impactos positivos no manejo do pastejo e, conseqüentemente, no comportamento ingestivo e desempenho dos animais (EUCLIDES et al., 2000). Então, a escolha da combinação adequada de intensidade e freqüência de desfolhação deve visar também manter a RLC alta (LOPES, 2006).

Neste experimento, a TSF (Tabela 6) e a TAIC (Figuras 3 e 4) tiveram tendência de elevar de duas para três folhas surgidas por perfilho, como encontrado por Lopes (2006) em capim-mombaça. Pode-se dizer, então, que o corte poderia ser feito entre duas e três folhas surgidas, quando o padrão de acúmulo de matéria seca parece ter sido modificado, passando para maior acúmulo de colmos e de material morto. Assim, presume-se que a interrupção da rebrotação, ou seja, o corte ou pastejo passa a ser relevante nesse momento em que as plantas modificam seu padrão de acúmulo de matéria seca (95% de IL) para que possam ser aproveitadas as fases em que o acúmulo de lâminas foliares é acelerado e o de colmos e material morto, lento (LOPES, 2006). Esse momento ideal para o corte, correlacionado com a competição por luz no interior do dossel, pode evitar perdas de forragem pelo pastejo, baixas eficiências de colheita da forragem (CARNEVALLI, 2003; PEDREIRA, 2006) e composições químico-

bromatológicas indesejáveis da forragem em oferta (BUENO, 2003). O aumento na frequência e, ou, intensidade de desfolhação pode controlar o alongamento de colmos (fração indesejável), de composição bromatológica inferior às das lâminas foliares (BUENO, 2003) e de menor valor nutritivo (DIFANTE, 2005).

Conforme reportado por Carvalho (1997), a presença da fração colmos mais bainhas é considerada, por alguns autores, limitação física à ingestão de forragem pelos animais, uma vez que pode reduzir a profundidade do bocado, o que não ocorre em todas as situações. Flores et al. (1993), ao trabalharem com *Paspalum dilatatum* Poiret, não verificaram limitação às dimensões do bocado imposta pelo pseudocolmo. Griffiths et al. (2003) constataram que o pseudocolmo é um fator parcial de regulação da profundidade do bocado, uma vez que a relação custo:benefício, relacionada à procura por bocados, pode também ser influenciada pela idade do pseudocolmo, pelo contraste entre os estratos do dossel e pela sua altura.

Quando um perfilho atinge seu número máximo de folhas vivas passa a haver equilíbrio entre a taxa de aparecimento e a senescência das folhas que alcançaram seu período de duração de vida. Como verificado neste experimento, houve relação inversa entre a taxa de aparecimento e a de senescência de folhas, de forma que ocorreu certo equilíbrio no número de folhas vivas por perfilho (Tabelas 4 e 6). O número máximo de folhas vivas por perfilho é uma constante genotípica (DAVIES, 1988) e pode ser calculado como a duração de vida das folhas expressa em número de intervalos de aparecimento de folhas, ou seja, em número de filocronos. O NFV é influenciado pela TApF e pela DVF, como se pode observar nas Tabelas 4 e 7. Para Nabinger (1998), o NFV é determinado geneticamente e é pouco variável, independentemente do manejo aplicado ou faz condições edafoclimáticas.

A duração de vida das folhas (DVF) foi menor na altura de corte de 25 cm, em comparação com a altura de 50 cm (Tabela 7), indicando maior renovação de tecidos sob condições de desfolhação mais severa (SBRISSIA, 2004). Como o filocrono não variou entre intensidades de corte, a menor DVF na altura de 25 cm refletiu o menor número de folhas vivas por perfilho (NFV) sob aquela condição, exceção feita no primeiro corte (Tabela

10). Essas reduções na DVF e NFV indicaram aumento na renovação de tecidos com relação à altura de corte de 25 cm, em comparação com a altura de corte de 50 cm.

A TAIF parece ser a variável morfogênica que, isoladamente, mais se correlaciona diretamente com a massa seca de forragem (HORST et al., 1978) e é afetada, de forma variada, pelos fatores de ambiente e de manejo. A TAIF diminuiu com a redução na frequência de desfolhação (aumento no número de folhas surgidas por perfilho) (Tabela 5).

A altura de pré-desfolhação aumentou quando a frequência de desfolhação passou de duas para quatro folhas surgidas (Tabela 13), o que pode ter sido reflexo do aumento no período de rebrotação. Como plantas de hábito de crescimento ereto tendem a alongar o colmo para colocar as novas folhas no topo do dossel forrageiro (WOLEEDGE, 1978), o aumento no período de rebrotação com a redução da frequência de desfolhação pode ter aumentado a altura de pré-desfolhação. A intensidade de corte de 50 cm apresentou altura de pré-desfolhação maior que a intensidade de 25 cm. Lopes (2006) também encontrou resultado semelhante no capim-mombaça.

Recentemente, em trabalhos com gramíneas tropicais, tem sido verificada uma forte relação entre altura do dossel e sua IL na condição de pré-pastejo e, conseqüentemente, com o IAF crítico (UEBELE, 2002; CARNEVALLI, 2003; BARBOSA, 2004; SBRISSIA, 2004; DIFANTE, 2005). Isso indica que a altura do dossel forrageiro pode ser característica confiável para o controle do pastejo em lotação intermitente. A IL de 95% é tida como momento a partir do qual plantas modificam sua dinâmica de acúmulo de matéria seca, reduzindo o acúmulo de lâminas foliares e aumentando rapidamente o de colmos e de material morto (Da SILVA; CORSI, 2003). Vários autores, como Pearce et al. (1965), Rhodes (1973), Marshall (1987) e Hay e Walker (1989), observaram que a partir da IL de 95% a proporção do total de folhas ao longo do perfil que recebe luz começa a diminuir, devido ao sombreamento das folhas inferiores, reduzindo a taxa de acúmulo líquido de forragem.

Em capim-tanzânia, Mello (2002), Barbosa (2004) e Difante (2005) observaram que a IL de 95% pelo dossel ocorreu com a altura próxima de 70 cm, e Uebele (2002) e Carnevalli (2003) relataram, no capim-mombaça,

alturas próximas de 90 cm nessa mesma condição de interceptação da luz incidente. Então, se 95% IL é o momento ideal para interromper o processo de rebrotação das plantas forrageiras, no capim-tanzânia esse momento estaria relacionado ao surgimento de duas folhas por perfilho (Tabela 13), pois nessa frequência é que se encontrou altura média de 70 cm e que houve o maior balanço positivo entre alongamento de folhas e senescência e menor alongamento de colmos. Cândido et al. (2006) concluíram que o período de descanso em pastagens de capim-tanzânia sob pastejo por ovinos não deve exceder o tempo necessário para a expansão de 2,5 novas folhas por perfilho. Mello e Pedreira (2004), em experimento com capim-tanzânia, concluíram que os IAFs críticos medidos (condição para 95% de IL) evidenciaram a necessidade de períodos de descanso relativamente curtos em pastos de capim-tanzânia submetidos a pastejo intensivo sob lotação rotacionada e irrigação.

5.2. Número de perfilhos por touceira e peso dos perfilhos

De forma geral, o peso dos perfilhos das parcelas cortadas a 25 cm foi menor do que o peso dos perfilhos das parcelas cortadas a 50 cm (Tabela 15). O peso dos perfilhos variou tanto com as frequências quanto com as intensidades de corte avaliadas (Tabela 15). Os perfilhos aumentaram de peso à medida que o período de rebrotação se prolongou de duas para quatro folhas surgidas por perfilho. Tal fato foi decorrente do aparecimento (Tabela 4) e alongamento (Tabela 5) de folhas, que resultaram em aumento no acúmulo de lâminas foliares (Tabela 23). O aumento no peso dos perfilhos ao longo do período de rebrotação também foi descrito por Carnevalli (2003), que enfatizou que, após 95% de IL, o aumento no peso foi quase que exclusivamente devido ao acúmulo de colmos e não pelo acúmulo de lâminas foliares, como encontrado neste experimento. No experimento desse autor com capim-mombaça, o peso dos perfilhos variou de 1,8 a 3,1 g, com média de 2,4 g no resíduo de 30 cm, e de 2,3 a 3,0 g, com média de 2,7 g no de 50 cm, do início para o final do período de rebrotação, respectivamente. Em lotação contínua, o capim-mombaça manejado a 50-60 cm de altura e submetido a fontes de fósforo apresentou

peso de perfilhos de 1,10 a 5,55 g, sendo a variação devida às condições ambientais, ou seja, efeito de período de avaliação, pois não houve efeito de fonte de fósforo (GALBEIRO, 2005). Carnevalli (2003) observou que o resíduo de 30 cm apresentou perfilhos mais pesados na primavera, enquanto o resíduo de 50 cm, no outono/inverno. Neste experimento foi observado aumento no peso dos perfilhos ao longo dos cortes, exceto na combinação de duas folhas surgidas por perfilho e 25 cm de altura de corte, o que resultou em peso relativamente uniforme dos perfilhos (Tabela 15). Essa combinação de maior frequência e maior intensidade de corte pode controlar o alongamento (Figuras 3 e 4) e acúmulo de colmos (Tabela 25), resultando em estabilidade no peso dos perfilhos.

5.3. Padrões demográficos de perfilhamento

O número de perfilhos por touceira aumentou do início do período experimental até um valor máximo, quando começou a reduzir. Isso acontece porque, no início do período de rebrotação, o interior do dossel recebe maior quantidade e qualidade de luz, que faz que o número de perfilhos aumente. Mas, com o aumento do período de rebrotação e o início da competição por luz no dossel, ocorrem elevação da TSF e da TAIC e diminuição na TApF e TApP, levando a uma redução no número de perfilhos.

Esse ponto máximo de modificação no número de perfilhos por touceira foi diferente em cada uma das combinações entre intensidade e frequência de corte avaliadas. O único tratamento que não se comportou dessa maneira foi o de 50 cm e quatro folhas surgidas, apresentando aumento até no número de perfilhos por touceira ao final do período experimental, devido ao aumento da TApPA (Figura 10) e, conseqüentemente, do peso (Tabela 17) e do número (Tabela 19) dos perfilhos aéreos, bem como da aproximação do período de florescimento do capim-tanzânia no final do período experimental. Herling et al. (1991) também observaram o mesmo comportamento de aumento no número de perfilhos aéreos com o avanço na idade da planta submetida ao corte mecânico.

O desaparecimento de perfilhos no último período foi tal que o número de perfilhos ao final do período experimental foi semelhante ou até inferior ao número de perfilhos na primeira data de avaliação da maioria dos tratamentos, exceto no de 50 cm e quatro folhas surgidas, que apresentou um número superior ao da primeira data de avaliação.

Não houve diferença entre as alturas de corte de 25 e 50 cm no número de perfilhos por touceira (Figuras 7 e 8, respectivamente). Martinichen (2002) também não verificou variação na população de perfilhos de capim-mombaça submetido a duas alturas de pastejo, registrando valores de 320 a 326 perfilhos/m².

Foi observado também que o aparecimento de perfilhos foi inicialmente elevado (fase de estabelecimento) e que a segunda geração apresentou importante contribuição no número total de perfilhos ao final do período de avaliação. A grande contribuição dessa geração também pode ser atribuída a fatores favoráveis na época em que foram formados (temperatura, precipitação) (Figura 1).

5.4. Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos

A perenidade e a recuperação de plantas após o corte ou pastejo ocorrem pela contínua substituição de perfilhos (BRISKE, 1991). Além da capacidade de perfilhar, outros fatores influenciam a recuperação das plantas após o corte ou pastejo, como: a decapitação dos meristemas apicais, o uso dos carboidratos de reserva, a área foliar remanescente e as condições do meio ambiente (GOMIDE; ZAGO, 1980; MONTEIRO et al., 1996). Entretanto, o perfilhamento depende das condições internas e externas à planta, sendo regulado, principalmente, pelo genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, água, nutrição mineral e manejo (LANGER, 1979). A quantidade de perfilhos produzidos e a duração do processo variam entre espécies, com a ressalva de que algumas perfilham abundantemente e outras espaçadamente (GOMIDE; ZAGO, 1980; NASCIMENTO et al., 1980). O perfilhamento também apresenta diferenças entre cultivares da mesma espécie, conforme relatado por Herling et al. (1995), que constataram maior perfilhamento no cultivar Colônia em

relação ao Centenário dentro do gênero *Panicum*. Ainda dentro deste gênero, o capim-tanzânia também apresenta alta capacidade de perfilhamento (GOMIDE; GOMIDE, 2000).

A atividade de perfilhamento, ou seja, a taxa de aparecimento de perfilhos (TApP) e a densidade populacional de perfilhos também são controladas pela TApF (LANGER, 1979), uma vez que ela determina o número potencial de pontos para o aparecimento de perfilhos (DAVIES, 1974). Segundo Langer (1963), a TApP diminui ou é nula durante o período de alongamento de colmos reprodutivos. Langer (1974), posteriormente, afirmou que quedas na produção de perfilhos vegetativos ocorriam para que houvesse translocação de nutrientes aos perfilhos reprodutivos. Entretanto, com o florescimento há modificação na estrutura do dossel forrageiro, permitindo maior disponibilidade de luz no seu interior, o que poderia favorecer o aparecimento de novos perfilhos.

Perfilhos individuais têm duração de vida limitada e variável em decorrência de fatores bióticos e abióticos. Por essa razão, para que a população de perfilhos seja mantida, é preciso uma contínua reposição dos perfilhos que morrem. Neste experimento foi observado aumento na taxa de mortalidade de perfilhos ao longo do período de avaliação (Figuras 12, 13 e 14). Lopes (2006), em seu trabalho com capim-mombaça submetido a regimes de desfolhação, também observou esse mesmo comportamento de renovação de perfilhos. Os resultados relacionados à TMoP são coerentes com os encontrados por Carvalho (2000), que trabalhou com plantas do gênero *Cynodon*, e por Moraes et al. (2006), que avaliaram a demografia de perfilhos basilares em pastos de *B. decumbens*. Em ambos os casos foi observada a ocorrência de altas taxas de mortalidade associadas a altas taxas de aparecimento de perfilhos, e essa ocorrência sincronizada entre altas TApP e TMoP caracterizou um padrão intenso de renovação (*turnover*) da população de perfilhos. Essa maior mortalidade ao longo dos períodos de avaliação indica também gerações de menor longevidade que proporcionam um perfil mais jovem na população de perfilhos. Como nos capins mombaça e tanzânia, os perfilhos mais jovens apresentam taxas de crescimento mais elevadas que perfilhos mais velhos (CARVALHO et al., 2001; CARVALHO, 2002; BARBOSA, 2004), podem ocorrer modificações na produção de

ferragem como consequência direta do perfil de idade da população de perfilhos no pasto.

A TApP e a TApPB diminuíram ao longo do período experimental (Figuras 9 e 10, respectivamente). Já a TApPA aumentou (Figura 11), como seria esperado, dada a proximidade da época de florescimento do capim-tanzânia que começou a ocorrer no final do período de avaliação. Neste experimento, a TApF foi elevada no início do período experimental, quando as condições de crescimento eram adequadas, sendo reduzida com o passar do tempo (Tabela 4). Comportamento semelhante foi observado na TApP (Figura 9). Como a taxa de sobrevivência é a taxa de mortalidade subtraída de uma unidade, o mesmo comportamento da taxa de mortalidade foi observado na taxa de sobrevivência, entretanto de forma inversa (Tabela 14).

Na fase inicial da rebrotação, o incremento de biomassa decorre, principalmente, das novas folhas expandidas e dos novos perfilhos desenvolvidos. Todavia, à medida que o dossel se fecha, interceptando quase toda a radiação luminosa incidente, intensifica-se o processo de senescência e morte das folhas mais velhas, ao mesmo tempo que o perfilhamento é inibido. Nessas condições, o processo de perfilhamento é substituído pelo de alongamento de colmos, propiciando a continuação do incremento de massa no dossel fechado. Esse evento caracteriza uma alteração no padrão de partição de fotoassimilados, com alocação preferencial para a formação de colmos em detrimento do perfilhamento (ALEXANDRINO et al., 2005).

5.5. Acúmulo de matéria seca

A quantidade e qualidade da ferragem produzida são características antagônicas, isto é, à medida que a frequência de desfolhação diminui, beneficia-se a produção de quantidade elevada de ferragem, mas em prejuízo de sua qualidade. A qualidade envolve todos os atributos físicos e químicos da ferragem, influenciando a taxa de consumo diretamente via seletividade de pastejo (HEADY, 1964; HODGSON et al., 1994) e indiretamente via taxa de processamento do alimento no trato digestivo do

animal (BINES, 1971). Portanto, é de fundamental importância o conhecimento e estudo mais aprofundado sobre o melhor momento em que se encontra no pasto uma oferta de forragem de qualidade e com quantidade suficiente para um bom desempenho animal.

A estrutura espacial do dossel tem grande influência no comportamento de pastejo dos animais, com claros efeitos da altura (FLORES et al., 1993) e da disponibilidade dos itens preferidos pelos animais (PRACHE et al., 1998) sobre a taxa de ingestão instantânea e o peso e taxa de bocados. A facilidade com que o animal colhe as plantas depende das características estruturais do dossel, expressas principalmente pela massa de forragem, altura, relação lâmina:colmo e pela densidade da biomassa total e de folhas (COMBELLAS; HODGSON, 1979).

De acordo com Parsons e Penning (1988), maiores freqüências de desfolhação implicam menor tempo e vigor de rebrotação, o que resulta em pastos mais baixos e com menor massa de forragem; o inverso ocorre nas parcelas manejadas com menores freqüências de desfolhação. Esse comportamento pode ser observado nas Tabelas 13 e 23, em que a altura de pré-desfolhação diminuiu com o aumento da freqüência de desfolhação, e a matéria seca total também teve tendência de ser maior nas menores freqüências de desfolhação. Palhano et al. (2006), trabalhando com capim-mombaça, observaram que as massas de forragem e de lâminas foliares aumentaram linearmente com a altura do dossel. Martinichen (2002), avaliando duas alturas de pastejo em capim-mombaça, verificou valores de 4.800 a 7.000 kg de MS de lâminas foliares e de 8.700 a 11.650 kg de massa de forragem por hectare. No entanto, Uebele (2002), avaliando combinações de intensidade e freqüência de pastejo em capim-mombaça, registrou valores de 4.700 a 8.200 kg de massa de forragem por hectare. Santos et al. (1999) também observaram aumento da massa de forragem com a extensão do período de rebrota (28, 38 e 48 dias) em capim-mombaça. Para Cano et al. (2004), que trabalharam com o capim-tanzânia sob lotação contínua, a altura apresentou relação positiva com a massa de forragem verde.

Cano et al. (2004), em experimento com capim-tanzânia, concluíram que, independentemente da altura do dossel forrageiro e do período de

avaliação estudados, o valor nutritivo das lâminas foliares foi melhor que o encontrado em colmos mais bainhas, indicando que o manejo do pasto deve ser direcionado à contribuição da massa de forragem de folhas. Não foram observadas grandes variações no acúmulo de colmos nas intensidades e freqüências de corte avaliadas. O acúmulo de colmos só variou entre as intensidades de corte, no corte II, e nas freqüências de corte foi menor nas duas folhas, em comparação com três e quatro folhas surgidas por perfilho (Tabelas 25), também no mesmo corte. O que pode ter acontecido é que o maior período de rebrotação não chegou a ser muito prolongado para que houvesse acúmulo considerável de colmos. Normalmente, períodos de rebrotação prolongados de espécies que apresentam essa característica de alongamento de colmo induzem, inevitavelmente, elevado grau de dificuldade ao exercer qualquer tipo de controle sobre a estrutura do dossel forrageiro, e isso pode limitar o acúmulo subsequente de lâminas foliares e a produção eficiente de forragem.

O acúmulo de colmos é, geralmente, indesejável, devido aos gastos de energia para o crescimento e manutenção dessa fração, que, além de dificultar o rebaixamento adequado e uniforme dos pastos quando se utilizam animais para a colheita da forragem em vez do corte mecânico (CARNEVALLI, 2003), reduz o valor nutritivo da forragem produzida (BUENO, 2003). Assim, estudos nesse sentido visam conhecer esse processo de forma a possibilitar interferências do homem, com o intuito de controlar a estrutura do dossel e o acúmulo de forragem (manejo do pastejo).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Combinações variáveis de frequência e intensidade de desfolhação resultam em alterações nos processos morfogênicos que, por sua vez, modificam as características estruturais do dossel, como o IAF, e todo o processo de utilização da energia luminosa, redundando em variações na produção de forragem e no desempenho animal.

A adoção de uma característica fisiológica que respeite a fenologia e a recuperação das plantas forrageiras após uma desfolhação como critério do momento de entrada dos animais nos pastos, em substituição aos períodos fixos de descanso, é essencial para a manutenção do bom funcionamento do sistema.

A partir de uma IL de 95%, tem sido demonstrado que pastos em rebrotação modificam sua dinâmica de acúmulo de matéria seca, reduzindo o acúmulo de lâminas foliares e aumentando rapidamente o acúmulo de colmos e de material morto. Por isso, a interrupção da rebrotação, ou seja, o corte ou pastejo, passa a ser relevante nesse momento, para que possam ser aproveitadas as fases em que o acúmulo de lâminas foliares é acelerado e o acúmulo de colmos e material morto é lento. O aumento na frequência e, ou, intensidade de desfolhação pode controlar, em parte, o alongamento de colmos, fração indesejável, de composição bromatológica inferior à das lâminas foliares e de menor valor nutritivo.

A frequência de desfolhação atua diretamente sobre o acúmulo de forragem de capim-tanzânia e a sua composição morfológica. Então, a frequência de corte baseada no critério de duas folhas surgidas apresenta controle efetivo sobre o alongamento e acúmulo de colmos e a senescência foliar em capim-tanzânia. É também o momento em que se encontra maior balanço positivo entre alongamento de folhas e senescência. No entanto, aumentos na frequência de desfolhação implicam maior necessidade de nutrientes pela planta forrageira, consequência do maior ritmo de crescimento e produção de novos tecidos, fato esse associado à maior extração de nutrientes que, caso não sejam realizadas adubações de manutenção, pode comprometer a rebrotação e longevidade dos pastos.

Portanto, são de suma importância estudos mais detalhados do manejo da desfolhação, respeitando-se a ecofisiologia das plantas forrageiras para que bases mais racionais de manejo possam ser desenvolvidas e aprimoradas.

7. CONCLUSÕES

Os dados indicam que o intervalo de corte para o capim-tanzânia não deve exceder o tempo necessário para o aparecimento de duas a três folhas por perfilho.

Tanto a frequência quanto a intensidade de corte podem influenciar o acúmulo e a composição morfológica da forragem produzida, e sua importância relativa varia de acordo com a época do ano e, ou, o estágio fenológico das plantas.

8. REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C.A.M.; CÂNDIDO, M.J.D. et al. Período de descanso, características estruturais do dossel e ganho de peso vivo de novilhos em pastagem de capim-mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2174-2184, 2005 (supl.).

ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A.McD. **The determinants of herbage intake by grazing sheep**: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. [S.l.: s.n.t.].

ALMEIDA, E.X.; SETELICH, E.A.; MARASCHIN, G.E. Oferta de forragem e variáveis morfogênicas em capim elefante anão cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, MG: SBZ, 1997. p.240-242.

ANSLOW, R.C. The rate of appearance of leaves on tillers of the *gramineae*. **Herb. Abstr.**, v.36, n.3, p.149-155, 1966.

BAHMANI, I.; HAZARD, L.; VARLET-CHANDLER, C. et al. Differences in tillering of long-and-shot leaved perennial ryegrass genetic lines under full light and shade treatments. **Crop Science**, v.40, p.1095-1102, 2000.

BARBOSA, R.A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo**. Viçosa, MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Orientador: Prof. Dr. Domicio do Nascimento Jr.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.

BINES, J.A. Metabolic and physical control of food intake in ruminants. **Proceedings of Nutrition Society**, v.30, p.116-122, 1971.

BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983.

BOGGIANO, P.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. et al. Herbage allowance and nitrogen fertilization effects on morphological characteristics of *Paspalum notatum* Flüggé. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). **Proceedings of the XIX International Grassland Congress**. Piracicaba, SP: Brazil, 2001. p.60-61.

BORTOLO, M. **Avaliação de pasto de coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) em níveis de matéria seca sob pastejo**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 1999. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

BRISKE, D.D. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. **Grazing management**. Portland: Timber, 1991. Cap. 4, p.85-108.

BUENO, A.A.O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura, Piracicaba. Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.

CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, W. E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.406-415, 2005.

CÂNDIDO, M.J.D.; Da SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M. et al. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2234-2242, 2006.

CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Valor nutritivo do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1959-1968, 2004 (Supl. 2).

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2003. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

CARVALHO, D.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Efeito de duas alturas de corte em cultivares de *P. maximum*, mombaça e tanzânia. I. Dinâmica de perfilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002 – CD-ROM (Forragicultura).

CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 2., 1997, Maringá. **Anais...** Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.

CARVALHO, C.A.B.; Da SILVA, S.C.; CARNEVALLI, R.A. et al. Perfilhamento e acúmulo de forragem em pastagens de Florakirk (*Cynodon* spp.) sob pastejo. **B. Indústr. Anim.**, v.57, n.1, p.39-51, 2000.

CARVALHO, C.A.B.; Da SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. et al. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.667-674, 2001.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.). **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-64.

CLARK, S.C. Reproductive e vegetative performance in two winter annual grasses, *Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubbard and *C. maximum* (L.) C.E. Hubbard. 2. Leaf-demography and its relationship to the production of cariopses. **New Phytol**, v.84, p. 79-93, 1980.

COELHO, E.M.; HERLING, V.R.; GOMES, M.A. et al. Características morfológicas de uma pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM (Forragicultura).

COMBELLAS, J.; HODGSON, J. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. 1. The effects of variation in herbage mass and daily herbage allowance on short term trial. **Grass and Forrage Science**, v.34, p.209-214, 1979.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. RIBEIRO, A.C. et al. (Eds.). Viçosa, MG: UFV, 1999. 359 p.

CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1995. p. 275-304.

CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetic traits of temperate and tropical perennial forages. In: LEMAIRE et al. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford, UK: CABI International, 2000. p.151-168.

Da SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 2003. p.155-186.

Da SILVA, S.C.; NASCIMENTO, JR., D. et al. Desafios da produção intensiva de bovinos de corte em pastagens. In: I SIMBOI – SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE. 02 a 03. 04. 2005.

Da SILVA; NASCIMENTO, JR. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; NASCIMENTO Jr.; D. FONSECA, D.M.; (Eds.). Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem, 3., Viçosa, MG: 2006. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2006. p.1-42.

Da SILVA, S.C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2004a. CD-ROM.

Da SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; NASCIMENTO Jr., D.; FONSECA, D.M. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2004b. p.347-386, 545p.

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

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

DAVIDSON, J.L.; MILTHORPE, F.L. Leaf growth of *dactylis glomerata* L. following defoliation. **Annals of Botany**, v. 30, p.173-184, 1966.

DAVIES, I. The influence of management on tiller development and herbage growth. **Welsh Plant Breeding Stn. Tech. Bull**, n.3, 1969.

DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. **J. Agric. Sci.** (Cambridge), v. 82, p.165-172, 1974.

DAVIES, A. The regrowth of grass sward. In: JONES, M.B.; LAZENBY, A. (Eds.). **The grass crop: the physiological basis of production**. London: Chapman & Hall, 1988. p. 85-127.

DAVEIS, A. Tissue turnover in the sward. In: DAVIES, A.; BAKER, R.D.; GRANT, S.A.; LAIDLAW, A.S. (Eds.). **Sward measurement handbook**. 2. ed. Reading, UK: British Grassland Society, 1993. p.183-216.

DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. **Plant Physiology**, v.72, p.900-912, 1983.

DIFANTE, G.S. **Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 74 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Orientador: Domicio do Nascimento Júnior

DURAND, J.L.; VARLET-CHANDLER, C.; LEMAIRE, G. et al. Carbon partitioning in forage crops. **Acta Biotheoretica**, v.39, p. 213-224, 1991.

DURAND, J.L.; GASTAL, F.; ETCHEBEST, S. et al. Inter-specific variability of plant water status and leaf morphogenesis in temperate forage grasses under summer water deficit. **European Journal of Agronomy**, v.7, p. 99-107, 1997.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller ontogenetic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000.

EGGERS, L. **Morfogênese e desfolhação de *Paspalum notatum* Fl. e *Coelorhachis selloana* (Hack.) Camus em diferentes níveis de oferta de forragem**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 148 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2200-2208, 2000 (supl. 2).

FERRAGINE, M.D.C.; MONTEIRO, F.A.; SILVA, S.C. Leaf appearance rate in *Brachiaria decumbens* grown in nitrogen and potassium rates. In: INT. GRASSLD. CONGR., 19., 2001. **Proceedings...** [S.I.]: International Grassland Association, 2001. p.69-70. Session 1.

FLORES, E.R.; LACA, E.A.; GRIGGS, T.C. et al. Sward height and vertical morphological differentiation determine cattle bite dimensions. **Agronomy Journal**, v.85, p.527-532, 1993.

FRANK, A.B.; BAUER, A. Phyllochron differences in wheat, barley, and forage grasses. **Crop Science**, v.35, p.19-23, 1995.

FULKERSON, W.J.; DONAGHY, D.J. Plant soluble carbohydrate reserves and senescence – key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass based pasture: a review. **Australian Journal Experimental Agriculture**, v. 41, p.261-275, 2001.

FULKERSON, W.J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*: 2. Effect of defoliation frequency and height. **Grass and Forage Science**, v. 50, p.16-20, 1995.

GALBEIRO, S. **Desempenho animal, produção, composição bromatológica e perfilhamento do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) com e sem fontes de fósforo em diferentes períodos**. Maringá, PR: UEM. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Pastagem e Forragicultura) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. Orientador: Prof. Dr. Ulysses Cecato.

GARCEZ NETO, A.F. **Respostas morfogênicas e produção de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade federal de Viçosa, Viçosa.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J. et al. Avaliação das características morfogênicas do *Panicum maximum* cv. Mombaça em resposta à adubação nitrogenada e alturas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife-PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002a. (Forragicultura. FOR-104). CD-ROM.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J. et al. Efeito da altura de corte e adubação nitrogenada sobre as características estruturais do *Panicum maximum* cv. Mombaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife-PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002b. (Forragicultura. FOR-107). CD-ROM.

GASTAL, F.; BELANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, v.70, p.437-442, 1992.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Study of a tall fescue sward grown under nitrogen deficiency conditions. In: MEETING OF THE EUROPEAN GRASSLAND FEDERATION, 12., 1988, Dublin. **Proceedings...** Irish Grassland Association, Belclare, Ireland, 1988. p. 323-327.

GASTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, v.105, p.191-197, 1984.

GILLET, M.; LEMAIRE, G.; GOSSE, G. Essai d'élaboration d'un schéma global de croissance des graminées fourragères. **Agronomie**, 4, 75-82, 1984.

GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: 1997b. 471 p.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Rev. Bras. Zootec.**, v.29, n.2, p. 341-348, 2000.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, O.G. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa em capim-mombaça sob pastejo rotacionado observando diferentes períodos de descanso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. (Forragicultura). CD-ROM.

GOMIDE, J.A.; ZAGO, C.P. Crescimento e recuperação do capim colônia após corte. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.9, n.2, p.293-305, 1980.

GRANT, S.A.; BARTHAM, G.T.; TORVEL, L. et al. Comparison of herbage production under continuous stocking and intermittent grazing. **Grass and Forage Science**, v.43, n.1, p.29-39, 1988.

GRIFFITHS, W.M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G.C. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. I. Regulation of bite depth. **Grass and Forage Science**, v.58, p.125-137, 2003.

HARDWICK, K.; WOOLHOUSE, H.W. Foliar senescence in *Perilla frutescens* (L.) Britt. **New Phytol**, v.66, p. 545-552, 1967.

HAY, R.K.M.; WALKER, A.J. **An introduction to the physiology of crop yield**. Essex: Longman Scientific and Technical, 1989. 292 p.

HEADY, H. Palatability of herbage and animal preference. **Journal of Range Management**, v.17, p.76-82, 1964.

HERLING, V. R.; ZANETTI, M. A.; GOMIDE, C. A. et al. Influência de níveis de adubação nitrogenada e potássica e estádios de crescimento sobre o capim setária (*Setaria anceps* Stapf Ex. Massey cv. Kazungula). I. Produção de matéria seca e fisiologia de perfilhamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.6, p.561-571, 1991.

HERLING, V.R.; BRAGA, J.G.; LUZ, P.H.C. et al. Tobiata, Tanzânia, Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1995. p.21-64.

HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Kyoto: Japanese Society of Grassland Science, Nishi-Nasuno, Togichi-ken, Japan, 1985. p.66-63.

HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 203 p.

HODGSON, J.; CLARCK, D.A.; MITCHELL, R.J. Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: American Society of Agronomy, 1994. p.796-827.

HORST, G.L.; NELSON, C.J.; ASAY, K.H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.18, p. 715-719, 1978.

ILLIUS, A.W.; GORDON, I.J.; MILNE, J.D. et al. Costs and benefits of foraging on grasses varying in canopy structure and resistance to defoliation. **Functional Ecology**, v.9, p.894-903, 1995.

JEWISS, O.R. Tillering in grasses. Its significance and control. **Journal British Grassland Society**, v.27, n.1, p.65-82, 1972.

JONES, R.J.; NELSON, C.J.; SLEPER, D.A. Seedling selection for morphological characters associated with yield of tall fescue. **Crop Science**, v.19, p.367-372, 1979.

KEMP, D.R. The location and size of the extension zone of emerging wheat leaves. **New Phytologist**, v.84, p.729-737, 1980.

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

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. 2. ed. London: Edward Arnold. 1974. 60 p.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. 2. ed. London: Edward Arnold, 1979.

LAREDO, M.A.; MINSON, D.J. The voluntary intake digestibility and retention time by sheep of leaf and stem fractions of five grasses. **Aust. Agric. Res.**, v.24, p.875-883, 1975.

LATTANZI, F.; MARINO, M.A. Fertilizer nitrogen and morphogenetic responses in *Avena sativa* and *Lolium multiflorum*. In: INT. GRASSLD. CONGR., 18., 1997, Winnipeg, Saskatoon. **Proceedings...** [S.l.]: International Grassland Association, p.3-4. 1997. Session 7.

LEMAIRE, G. **Cinétique de croissance d'un peuplement de fétuque élevée pendant l'hiver et le printemps**. France, Université de Caen, 1985. 96 f. Thèse (Doctorat d'Etat.) – Université de Caen, France.

LEMAIRE, G. Sward dynamics under different managements programmes. In: MEETING OF THE EUROPEAN GRASSLAND FEDERATION, 12., 1988, Dublin. **Proceedings...** Irish Grassland Association, Belclare, Ireland, 1988. p.7-22.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIER, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. [S.l.]: CAB International, 2000. p.265-288.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. [S.l.]: Cab international, 1996. p.03-36.

LONGNECKER, N.; KIRBY, E.J.M.; ROBSON, A. Leaf emergence, tiller growth, and apical development of nitrogen-deficient spring wheat. **Crop Science**, v.33, p.154-160, 1993.

LOPES, B.A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-mombaça submetido a regimes de desfolhação**. Viçosa, MG: UFV, 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Orientador: Prof. Domicio do Nascimento Jr.

MARRIOT, C.A.; BARTHAM, G.T.; BOLTON, G.R. Seasonal dynamics of leaf extension and losses to senescence and herbivory in extensively managed sown ryegrass – white clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v.132, p.77-89, 1999.

MARSHALL, C. Physiological aspects of pasture growth. In: SNAYDON, R.W. (Ed.) *Managed grasslands – Analytical studies ecosystems of the world*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1987. v.17-B. p.29-46.

MARTINICHEN, D. **Efeito da estrutura do capim mombaça sobre a produção de vacas leiteiras**. Curitiba: UFPR, 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MATTHEW, C.; YANG, J.Z.; POTTER, J.F. Determination of tiller and root appearance in perennial ryegrass (*Lolium perenne*) swards by observation of the tiller axis, and potential application to mechanistic modeling. **New Zealand Grassland Association**, v.50, p.1-10, 1998.

MATTHEW, C.; VAN LOO, E.N.; THOM, E.R. et al. Understanding shoot and root development. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba, Brazil. Proceedings...** Piracicaba, SP, 2001. p.19-27.

MAZZANTI, A. Analisis del efecto del nitrogeneo sobre el crecimiento de gramíneas forrajeras. In: MAZZANTI, A. (Ed.). **Curso de actualización técnica enfoque morfo-fisiológico para el manejo de pasturas**. Balcarce, 1993. 7 p.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1 – Herbage growth dynamics. **Grass and forage Science**, v.49, n.2, p.111-120, 1994.

McIVOR, J.G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical environment. **Australian Journal Agriculture Research**, 35., p. 177-187, 1984.

MELLO, A.C.L. **Respostas morfofisiológicas do capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada.** Piracicaba, SP: USP/ESALQ. 2002. 67 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. Orientador: Carlos Guilherme Silveira Pedreira.

MELLO, A.C.L.; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfológicas do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.282-289, 2004.

MONTEIRO, A.L.G.; MORAES, A. Fisiologia e morfologia de plantas forrageiras. In: MONTEIRO, A.L.G.; MOARES, A. et al. **Forragicultura no Paraná**. 1. ed. Londrina, PR: CPAF, 1996. p.75-93.

MORAIS, R. V.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JR., D.; RIBEIRO JR., J. I.; FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, L. M.; MISTURA, C.; MARTUSCELLO, J. A. Demografia de perfilhos basilares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.380-388, 2006.

MORALES, A.A. **Morfogênese e repartição de carbono em *Lotus corniculatus* L cv. São Gabriel sob o efeito de restrições hídricas e luminosas.** Porto Alegre, RS: UFRGS, 1998, 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM – Tema: Fundamentos do Pastejo Rotacionado**, 14., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1997. p.231-251.

NABINGER, C. Princípios de manejo e produtividade de pastagens. In: **CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE**, 3., 1998, Canoa. **Anais...** Canoa, RS: Editora da ULBRA, 1998. p.54-107.

NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: SBZ, 2001. p.755-771.

NASCIMENTO, M.P.S.B.; NASCIMENTO, H.T.S.; GOMIDE, J.A. Alguns aspectos morfofisiológicos de três gramíneas de clima tropical. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.1, p.142-158, 1980.

NELSON, C.J. Shoot morphological plasticity of grasses: Leaf Growth vs. Tillering. In: LEMAIRE et al. (Eds.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford, UK: CAB-International, 2000, p.101-126, 2000.

NELSON, C.J.; ASAY, K.H.; SLEPER, D.A. Mechanisms of canopy development of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.17, p.449-452, 1977.

NEUTEBOOM, J.; LANTINGA, E.A.; WIND, K. Tillering characteristics of diploid and tetraploid perennial ryegrass. GENERAL MEETING OF THE EUROPEAN GRASSLAND FEDERATION, 12., 1988. **Proceedings...** [S.l.: s.n.], 1988. p.498-503.

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; HUAMAN, C.A.M. et al. Características morfogênicas e estruturais do Capim-Bermuda 'Tifton 85' em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1939-1948, 2000. (suplemento 1).

PACIULLO, D.S.C.; DERESZ, F.; COELHO, A.D.F. et al. Características morfogênicas e estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de capim-elefante manejado sob pastejo rotativo em diferentes estações do ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. (forragicultura). CD-ROM.

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

PALHANO, A.L.; CARVALLHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R. et al. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2253-2259, 2006.

PALHANO, A.L.; HADDAD, C.M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Cv. Coastcross nº 1. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.10, p.1429-1438, 1992.

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

PARSONS, A.J.; CHAPMAN, D.F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINS, A. (Ed.). **Grass**. Its production and utilization. Oxford: Blackwell Science, 2000. p.31-88.

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

PARSONS, A.J.; ROBSON, M.J. Seasonal changes in the physiology of S24 perennial ryegrass. 2. Potential leaf extension to temperature during the transition from vegetative to reproductive growth. **Annals of Botany**, v.46, p.435-444, 1980.

PATTERSON, T.G.; MOSS, D.N. Senescence in field-grown wheat. **Crop Science**, v.19, 635-640, 1979.

PEACOCK, J.M. Temperature and leaf growth in *Lolium perenne*. 1. The thermal microclimate: its measurement and relation to plant growth. **J. Applied Ecology**, v.12, p.115-123, 1975.

PEARCE, R.B.; BROWN, R.H.; BLASER, R.E. Relationships between leaf area index, light interception and net photosynthesis in orchardgrass. **Crop Science**, v.5, p.553-556, 1965.

PEDREIRA, B.C. **Interceptação de luz, arquitetura e assimilação de carbono em dosséis de capim xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. Cv. Xaraés] submetidos a estratégias de pastejo rotacionado**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PONTES, Laíse da Silveira. **Dinâmica de crescimento em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas em diferentes alturas**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 102 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PRACHE, S.; GORDON, I.J.; ROOK, A.J. Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechnie**, v.48, p.1-11, 1998.

RHODES, I. Relationship between canopy structure and productivity in herbage grasses and its implication for plant breeding. **Herbage Abstracts**, v.43, p.129-133, 1973.

RYLE, G.J.A. Effects of photoperiod in the glasshouse on the growth of leaves and tillers in three perennial grasses. **Ann. Appl. Biol.**, v.57, p.257-268, 1966.

SANTOS, P.M. **Controle do desenvolvimento das hastes no capim tanzânia: um desafio**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2002. 98 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da freqüência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User's guide statistics, versão 6.** 4. ed. Cary, USA, 1996. v. 1 e 2.

SATTLER, R.; RUTISHAUSER, R. The fundamental relevance of morphology and morphogenesis to plant research. **Annals of Botany**, v.80, p.571-582, 1997.

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua.** Piracicaba, SP: USP, ESALQ, 2004. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: SBZ, 2001. p.731-754.

SCHNYDER, H.; SCHÄUFELE, R.; VISSER, R.; NELSON, C.J. Na integrated view of C and N uses in leaf growth zones of defoliated grasses. In: LEMAIRE, G., HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology.** [S.l.]: CAB International, 2000. p.41-60.

SCHNYDER, H.; SEO, S.; RADEMARCHER, I.F.; KÜHBAUCH, W. Spatial distribution of growth rates and of epidermal cell lengths in the elongation zones during leaf development in *Lolium perenne* L. **Planta**, v.181, p.423-431, 1990.

SETELICH, E.A.; ALMEIDA, E.X. 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, SP: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.152-154.

SILSBURY, J.H. Leaf growth in pasture grasses. **Tropical Grassland**, v.4, n.1, p.17-36, 1970.

SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, v.35, n.1, p.4-10, 1995.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. 1. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, p.809-819, 1973a.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. 2. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, p.821-829, 1973b.

STODDART, D.R. **On geography and its history**. Oxford: Basil Blackwell, 1986. 335 p.

THOMAS, H. Analysis of the nitrogen response of leaf extension in *Lolium temulentum* seedlings. **Annals of Botany**, v.51, p.363-371, 1983.

UEBELE, M.C. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. Piracicaba, SP: USP/ESALQ, 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Universidade Federal de São Paulo, Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.

Van ESBROECK, G.A.; KING, J.R.; BARON, V.S. Effects of temperature and photoperiod on the extension growth of six temperate grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989, Nice. **Proceedings...** Nice: [s.n.], 1989. p.459-4460.

VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Carbohydrate metabolism in leaf meristems of tall fescue. II. Relationship to leaf elongation rates modified by nitrogen fertilization. **Plant Physiology**, v.74, p.595-600, 1984.

VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Cell dynamics in leaf meristems of contrasting tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.21, p.381-385, 1981.

WADE, M.H. **Factors affecting the availability of vegetative *Lolium perenne* to grazing dairy cows with special reference to sward characteristics, stocking rate and grazing method**. St-Gilles: Universidade de Rennes, 1991. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade de Rennes, St-Gilles.

WILSON, R.E.; LAIDLAW, A.S. The role of the sheath tube in the development of expanding leaves in perennial ryegrass. **Annals of Applied Biology**, v.106, p.385-391, 1985.

WILSON, J.R.; 't MANNETJE, L. Senescence and digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.29, n.3, p.503-516, 1978.

WOLEDGE, J. The effect of shading during vegetative and reproductive growth on the photosynthetic capacity of leaves in a grass sward. **Annals of Botany**, v.42, p.1085-1089, 1978.

APÉNDICE

APÊNDICE

Data dos cortes em cada tratamento

| Altura | Nº Folhas | Corte I | Corte II | Corte III | Corte IV |
|--------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 25 | 2 | 31/12/2004 | 25/01/2005 | 22/02/2005 | 25/03/2005 |
| 50 | 2 | 28/12/2004 | 25/01/2005 | 25/02/2005 | 8/04/2005 |
| 25 | 3 | 07/01/2005 | 22/02/2005 | 01/04/2005 | |
| 50 | 3 | 07/01/2005 | 22/02/2005 | 01/04/2005 | |
| 25 | 4 | 21/01/2005 | 11/03/2005 | | |
| 50 | 4 | 14/01/2005 | 18/03/2005 | | |