

GELSON DOS SANTOS DIFANTE

DESEMPENHO DE NOVILHOS, COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO
VOLUNTÁRIO EM PASTAGEM DE *Panicum maximum* Jacq. cv. TANZÂNIA

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
AGOSTO/2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

GELSON DOS SANTOS DIFANTE

DESEMPENHO DE NOVILHOS, COMPORTAMENTO INGESTIVO E CONSUMO
VOLUNTÁRIO EM PASTAGEM DE *Panicum maximum* Jacq. cv. TANZÂNIA

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

APROVADA: 18 de agosto de 2005

Ph.D. Valéria Pacheco Batista Euclides
(Conselheira)

Dr. Rodrigo Amorim Barbosa
(Membro)

Dr. Dilermando Miranda da Fonseca
(Membro)

Dr. André Fischer Sbrissia
(Membro)

Ph.D. Domicio do Nascimento Júnior
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo milagre da vida e a constante companhia.

Aos meus pais Eduardo Flores Difante (“in memoriam”) e Héliida dos Santos Difante pelos ensinamentos básicos para formação do meu caráter, apoio, exemplo de vida, incentivo e amor incondicional.

À minha família pela presença constante, apesar da grande distância geográfica, pelo carinho, incentivo e reconhecimento.

À Universidade Federal de Viçosa -UFV, ao Departamento de Zootecnia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Gado de Corte, pela oportunidade, estrutura e colaboração na execução do experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de bolsa de estudo.

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado do Mato Grosso do Sul – FUNDECT, pelo financiamento parcial do projeto.

Ao Professor Domicio do Nascimento Junior, pela confiança, orientação, amizade e ensinamentos transmitidos, meu sincero reconhecimento.

A Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides, por viabilizar a execução do projeto na Embrapa - Gado de Corte, pela coorientação, empenho, disposição, exemplo profissional, confiança e, acima de tudo, pela amizade.

Ao Dr. Rodrigo Amorim Barbosa pela grande colaboração na execução desse trabalho e amizade.

Ao Professor Sila Carneiro da Silva pela coorientação, sugestões e colaboração na execução do projeto.

Ao colega Daniel Oliveira de Lucena Sarmiento, aluno de doutorado do curso de Ciência Animal e Pastagens da USP/ESALQ, e ao Dr. Dimas Estrásulas de Oliveira, professor do Centro Educacional do Oeste, Universidade do Estado de Santa Catarina, pela colaboração nas determinações de n-alcenos relativas aos dados de consumo.

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia pelos ensinamentos transmitidos.

Aos demais pesquisadores da Embrapa gado de corte que contribuíram para realização desse trabalho.

À Dra. Tereza Cristina Moraes Genro pelo incentivo e amizade.

Ao bolsista de iniciação científica Wellington Velásquez Gonçalves, pela dedicação, empenho e amizade, sua ajuda foi fundamental na realização desse trabalho.

Aos estagiários, companheiros inseparáveis de trabalho, pelo auxílio recebido durante a condução do experimento e pela amizade.

Aos funcionários da Embrapa Gado de Corte pela convivência, amizade e auxílio na realização do experimento.

Aos colegas de curso, em especial, a Luciane Salla, Kênia Marcelino e Vicente Gontijo, que estiveram no meu lado nos momentos mais difíceis que passei em Viçosa, nossa amizade é incontestável.

Aos funcionários da Embrapa Gado de Corte pela colaboração na condução do experimento.

Aos amigos Pollianna e Robson que me presentearam com um afilhado nessa breve passagem por Viçosa, obrigado pela confiança e amizade.

Aos demais colegas e amigos da UFV Anderson, Amélia, Denise, Isane, Marcinha, Karine, Janaina, Daniel, Wilton, Bruna, Fernanda, Dawson, pelo companheirismo e convívio.

Aos colegas de Alojamento da Embrapa, Jô, Graziela, Flávia, Letícia, Elena, Kelen, Daniel, Paulão, Amadeu, Carlos e Marcelo pela paciência e companheirismo.

A Jocilaine Garcia e Carolina Brenn, pela amizade, cooperação e companheirismo.

Àqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para elaboração deste trabalho.

Aos animais experimentais, que mesmo instintivamente, colaboraram e me presentearam com o convívio harmônico durante a condução do experimento.

BIOGRAFIA

GELSON DOS SANTOS DIFANTE, filho de Hélida dos Santos Difante e Eduardo Flores Difante, nasceu em São Martinho da Serra, Rio Grande do Sul, em 18 de maio de 1971.

Em dezembro de 1989, concluiu o curso Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de São Vicente do Sul, em São Vicente do Sul, Rio Grande do Sul, e a partir dessa data passou atuar como produtor rural em São Martinho da Serra, Rio Grande do Sul.

Em março de 1993 ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, onde em 28 de janeiro de 2000, obteve o título de Zootecnista.

Em agosto de 1993 foi admitido, por meio de concurso público, pela Universidade Federal de Santa Maria, como Auxiliar de Pesquisa Agropecuária no Departamento de Fitotecnia – Centro de Ciências Rurais, onde atuou até março de 2002.

Em março de 2000 foi aceito no Programa de Pós-Graduação em Agronomia – área de Produção Vegetal - na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, onde obteve o título de Mestre em Agronomia no dia 25 de março de 2002.

Em abril de 2002, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – área de Forragicultura e Pastagens – na Universidade Federal de Viçosa – UFV,

desenvolveu seu projeto de tese na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Gado de Corte), em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, e submeteu-se a defesa de tese no dia 18 de agosto de 2005.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT	Erro! Indicador não definido.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Local do experimento e espécie vegetal.....	10
3.2. Clima.....	10
3.3. Área experimental.....	11
3.4. Tratamentos e delineamento experimental.....	12
3.5. Manejo da pastagem	13
3.6. Solo.....	13
3.6.1. Classificação	13
3.6.2. Correção e adubação.....	13
3.7. Avaliações realizadas no pasto	16
3.7.1. Monitoramento da interceptação da luz incidente	16
3.7.2. Altura do pasto	16
3.7.3. Massa de forragem no pré-pastejo e componentes morfológicos.....	16
3.7.4. Massa de forragem no pós-pastejo e componentes morfológicos	17

3.7.5. Taxas de acúmulo de forragem.....	18
3.7.6. Densidade volumétrica da forragem.....	18
3.7.7. Remoção de forragem e eficiência de pastejo	18
3.7.8. Valor nutritivo	19
3.8. Animais	19
3.9. Controle do peso dos animais	19
3.10. Taxa de lotação	20
3.11. Ganho médio diário.....	20
3.12. Produtividade animal	20
3.13. Tempo de pastejo	20
3.14. Taxa de bocadas	21
3.15. Consumo de forragem	21
3.15.1. Extração dos n-alcenos.....	22
3.15.2. Análise cromatográfica.....	23
3.15.3. Cálculos	24
3.16. Conversão alimentar.....	25
3.17. Análise estatística	25
4. RESULTADOS.....	27
4.1. Interceptação da luz incidente e altura do pasto no pré-pastejo.....	27
4.2. Altura do resíduo pós-pastejo	28
4.3. Número de ciclos e intervalos entre pastejos	29
4.4. Massa de forragem no pré-pastejo e componentes morfológicos	30
4.5. Massa de forragem no pós-pastejo e componentes morfológicos.....	34
4.6. Taxas de acúmulo de forragem	37
4.7. Densidade volumétrica da forragem	37
4.8. Valor nutritivo dos componentes morfológicos da forragem no pré-pastejo	38
4.9. Valor nutritivo da forragem no pós-pastejo	47
4.10. Consumo e digestibilidade da forragem consumida	48
4.11. Ganho de peso e taxa de lotação	48
4.12. Produtividade animal	50
4.13. Tempo de pastejo	51

4.14. Taxa de bocadas	53
4.15. Remoção de forragem e eficiência de pastejo.....	54
4.16. Conversão alimentar.....	55
5. DISCUSSÃO	56
5.1. Alturas de pré e pós-pastejo	56
5.2. Número de ciclos de pastejo e intervalos entre pastejo.....	56
5.3. Massa de forragem no pré-pastejo e componentes morfológicos	57
5.4. Massa de forragem no pós-pastejo e componentes morfológicos.....	58
5.5. Taxa de acúmulo de forragem.....	58
5.6. Densidade volumétrica da forragem	59
5.7. Valor nutritivo dos componentes morfológicos da forragem no pré-pastejo.....	59
5.8. Valor nutritivo da forragem no pós-pastejo	62
5.9. Consumo e digestibilidade da forragem consumida	63
5.10. Ganho de peso e taxa de lotação	63
5.11. Produtividade animal	65
5.12. Tempo de pastejo	66
5.13. Taxa de bocadas	66
5.14. Remoção da forragem e eficiência de pastejo.....	66
5.15. Conversão alimentar.....	67
6. CONCLUSÕES	68
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Precipitação pluvial total mensal (PPT), umidade relativa do ar (UR), temperatura máxima, temperatura mínima, temperaturas médias mensais ocorridas durante o período experimental.	11
Figura 2 - Croqui da área experimental.	12
Figura 3 - Amostragem estratificada do pasto, (A) estrato >50 cm, (B) estrato entre 25–50 cm e (C) estrato de 0–25 cm.	17
Figura 4 - (A) “Vibracorder”, (B) Posicionamento do aparelho no animal, (C) Monitoramento do tempo de pastejo, vista do animal com o aparelho.	21
Figura 5 – (A) Aplicador e cápsula de n-alcano. (B) Aplicação da cápsula, (C) Coleta de fezes	22
Figura 6 - Interceptação de luz incidente (IL, %) e altura (cm) do dossel de capim-tanzânia na condição de pré-pastejo para os tratamentos 25 (A) e 50 (B) durante os ciclos de pastejo.	28
Figura 7 - Altura (cm) do dossel de capim-tanzânia na condição pós-pastejo para os tratamentos 25 (A) e 50 (B) durante os ciclos de pastejo.	29
Figura 8 – Intervalos entre pastejos (A) e intervalos médios entre pastejos (B), em dias, nos tratamentos 50 e 25 durante o período experimental.	30
Figura 9 – Médias dos quadrados mínimos para massa de forragem (kg/ha de MS) do capim-tanzânia na condição de pré-pastejo para os tratamentos 50 e 25 durante o período experimental	31

Figura 10 – Médias dos quadrados mínimos para massa de forragem (kg/ha de MS) por estrato do capim-tanzânia na condição de pré-pastejo.	32
Figura 11 - Proporções de lâmina foliar, colmo e material morto (%) da massa de forragem, em pré-pastejo, em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos 25 (A) e 50 (B), estratos e períodos de pastejo.	34
Figura 12 – Média da massa de forragem (kg/ha de MS) do capim-tanzânia na condição de pós-pastejo para os tratamentos 50 e 25, durante o período experimental, e a média dos ciclos.	35
Figura 13 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de componentes morfológicos (%) da massa de forragem em pós-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos 25 (A) e 50 (B) e ciclos de pastejo.	36
Figura 14 – Médias dos quadrados mínimos para densidade de MS em g/cm.ha da forragem na condição de pré-pastejo de capim-tanzânia em função dos tratamentos e ciclos de pastejo.	38
Figura 15 – Médias dos quadrados mínimos para proteína bruta (%PB) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia em função dos tratamentos.	40
Figura 16 – Médias dos quadrados mínimos para proteína bruta (PB, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos de pastejo.	41
Figura 17 – Médias dos quadrados mínimos para fibra em detergente neutro (FDN, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos.	43
Figura 18 – Médias dos quadrados mínimos para digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos.	45
Figura 19 – Médias dos quadrados mínimos para lignina (LDA, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos.	47
Figura 20 – Valores médios de ganho médio diário (GMD) de acordo com os meses do ano durante o período experimental.	49
Figura 21 – Valores médios de taxa de lotação (TL) de acordo com os meses do ano durante o período experimental.	50
Figura 22 – Ganho de peso (GP, kg/ha) em capim-tanzânia durante os ciclos de pastejo e total no período experimental.	51

Figura 23 – Tempo de pastejo de animais (TP, minutos/dia) mantidos em pastos de capim-tanzânia em função do período de ocupação nos piquetes.	52
Figura 24 – Relação entre tempo de pastejo (TP, minutos/dia) de animais mantidos em pastos de capim-tanzânia e altura do dossel forrageiro (cm).	52
Figura 25 – Taxa de bocadas (TB, bocadas/minuto) de animais mantidos em pastos de capim-tanzânia em função do período de ocupação nos piquetes.	53
Figura 26 – Relação entre taxa de bocadas (TB, bocadas/minuto) de animais mantidos em pastos de capim-tanzânia e altura do dossel forrageiro (cm).	54
Figura 27 – Remoção de forragem (RF, %) da massa de forragem verde disponível por animais mantidos em pastos de capim-tanzânia ao longo do período experimental.	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características químicas de amostras das camadas de 0-10 cm, 0-20 cm e 20-40 cm do solo da área experimental	14
Tabela 2 – Parcelamento da quantidade de N (kg/ha) aplicada em cada repetição e sua respectiva data de aplicação durante o período experimental	15
Tabela 3 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de lâmina foliar, colmo e material morto, em percentagem (%), da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos resíduos	32
Tabela 4 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de lâmina foliar, colmo e material morto, em percentagem (%), da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos estratos	33
Tabela 5 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de lâmina foliar, colmo e material morto, expressos em percentagem (%), da massa de forragem em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos no pós pastejo	35
Tabela 6 – Médias dos quadrados mínimos para taxa de acúmulo (TA, kg/ha.dia de MS) do capim-tanzânia em função dos tratamentos	37
Tabela 7 – Médias dos quadrados mínimos para densidade volumétrica de forragem em g/cm.ha na condição de pré-pastejo de capim-tanzânia em função dos tratamentos e estratos	37
Tabela 8 - Médias dos quadrados mínimos para proteína bruta (%) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos estratos	39

Tabela 9 - Médias dos quadrados mínimos para fibra em detergente neutro (FDN, %) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos estratos	42
Tabela 10 - Médias dos quadrados mínimos para digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO, %) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo no capim-tanzânia em função dos estratos	44
Tabela 11 - Médias dos quadrados mínimos para lignina (LDA, %) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo no capim-tanzânia em função dos estratos	46
Tabela 12 – Médias dos quadrados mínimos para valor nutritivo do resíduo de forragem em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos	48
Tabela 13 – Médias dos quadrados mínimos para ganho médio diário (GMD, g/dia) e taxa de lotação (TL, animais de 300 kg /ha) em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos	49

RESUMO

DIFANTE, Gelson dos Santos, Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2005.

Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia.

Orientador: Domicio do Nascimento Júnior. Conselheiros: Valéria Pacheco Batista Euclides e Sila Carneiro da Silva.

Em sistemas de produção animal em pasto, o controle do padrão de variação e estrutura do dossel, por influenciar o desempenho de plantas e animais, condiciona e determina os padrões de eficiência parcial do sistema: crescimento, utilização e conversão. Entretanto, a obtenção de níveis máximos de eficiência desses componentes não pode ser alcançada de forma simultânea, indicando que os objetivos e metas de manejo do pastejo devem ser idealizados para que a eficiência do sistema de produção seja otimizada. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e o comportamento ingestivo de novilhos em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia sob regime de desfolhação intermitente, submetido a duas intensidades de desfolhação, alturas de resíduo de 25 e 50 cm, associadas à condição de pré-pastejo de 95% de interceptação da luz incidente pelo dossel forrageiro. O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, durante o período de setembro de 2004 a maio de 2005. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos

casualizados, com duas repetições. Durante cada período de rebrotação foram avaliadas a interceptação de luz pelo dossel, as alturas pré e pós-pastejo, a massa de forragem pré e pós-pastejo e seus componentes morfológicos, a taxa de acúmulo, a densidade volumétrica da forragem, o valor nutritivo dos componentes morfológicos, a eficiência de pastejo, o ganho médio diário, a produtividade animal, a taxa de lotação, o tempo de pastejo, a taxa de bocados e a eficiência de conversão da forragem disponível. A interceptação de luz média observada no pré-pastejo foi de 95 e 95,8% para os tratamentos com resíduos de 25 e 50 cm, respectivamente. As alturas de pré e pós-pastejo se apresentaram de forma consistente durante o período experimental, com médias de 65 e 26,3 cm para o tratamento com 25 cm de resíduo, e 68,4 e 47,8 cm para o tratamento com 50 cm de resíduo. O tratamento com 50 cm de resíduo apresentou maior número de ciclos de pastejo em relação ao tratamento com 25 cm de resíduo, resultado dos menores intervalos entre pastejos. A massa de forragem no pré-pastejo foi semelhante nos tratamentos, apesar de a taxa de acúmulo observada no tratamento com 50 cm de resíduo ter sido maior (164,9 kg/ha/dia de MS) que no tratamento com 25 cm de resíduo (42,1 kg/ha/dia de MS). A densidade volumétrica de forragem foi maior no tratamento com 50 cm de resíduo devido ao maior percentual de colmo observado nesse tratamento. A massa de forragem no pós-pastejo foi maior no resíduo de 50 cm e apresentou maior percentual de lâminas foliares na sua composição morfológica quando comparada com a massa de forragem do resíduo de 25 cm. O resíduo de 25 cm apresentou maior proporção de material morto (58,6%) quando comparado ao resíduo de 50 cm (38,3%) na massa de forragem pós-pastejo devido a maior intensidade de desfolhação imposta nesse tratamento. Os teores de proteína bruta (PB), digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em detergente ácido (LDA) foram semelhantes entre os tratamentos para as lâminas foliares, colmo e material morto. Entretanto, à medida que o estrato se aproximava do solo, menores eram os teores de PB e de DIVMO, e maiores os teores de FDN e de LDA, demonstrando o maior valor nutritivo dos estratos superiores. O maior ganho médio diário foi observado no tratamento de

50 cm de resíduo (801,0 g/dia) quando comparado àquele do tratamento de 25 cm de resíduo (663,6 g/dia), porém a taxa de lotação foi maior no resíduo com 25 cm. O consumo diário e a digestibilidade da forragem consumida foi 6,6 e 7,1 kg/animal de MS (2,0 e 2,2% PV; P = 0,3007) e 68,5 e 67,3% (P = 0,6951) para os tratamentos de resíduo 25 e 50 cm (P = 0,3007), respectivamente. A produtividade total observada no experimento foi de 601 e 559 kg/ha de PV para os tratamentos com resíduo de 25 e 50 cm, respectivamente. O tempo de pastejo apresentou comportamento linear crescente em função dos dias de ocupação dos piquetes com valores entre 475 e 630 minutos de pastejo por dia. A taxa de bocadas apresentou comportamento linear crescente para o tratamento com 25 cm de resíduo, com aumento de 0,641 bocadas/minuto por dia de ocupação. Porém, no tratamento com 50 cm, a regressão para taxa de bocadas não foi significativa, sendo verificado, em média, 39,08 bocadas/minuto. As alturas do dossel influenciaram as eficiências de pastejo e de conversão, de forma que no tratamento com resíduo de 50 cm a eficiência de pastejo foi menor (50,2%) quando comparada àquela do resíduo de 25 cm (90,4%), consequência da menor intensidade de pastejo imposta nesse tratamento. Por outro lado, a eficiência de conversão foi maior no manejo com resíduo de 25 cm quando comparado ao manejo com resíduo de 50 cm (10,3 e 8,9 kg de MS/kg de PV produzido, respectivamente). O manejo do pastejo utilizando um resíduo de 25 cm de altura proporcionou maiores ganhos por unidade de área e maior uniformidade no ganho de peso dos animais ao longo do experimento, apesar de apresentar menor número de ciclos de pastejo. O manejo do pastejo utilizando um resíduo de 50 cm de altura promoveu maior ganho de peso individual e maior número de ciclos de pastejo. Independente da altura do resíduo pós-pastejo ou das metas de ganho peso almejadas, a altura do pasto no pré-pastejo entre 65 e 70 cm mostra-se adequada para o manejo do capim-tanzânia, sob lotação intermitente.

1. INTRODUÇÃO

Gramíneas forrageiras tropicais são caracterizadas por altas produções de matéria seca. No entanto, em termos práticos, os benefícios potenciais de sua utilização dificilmente têm sido alcançados, uma vez que os indicadores produtivos e zootécnicos nacionais apontam para aumentos de produtividade muito modestos em relação ao que poderia ser obtido (NASCIMENTO JR. et al., 2004). O fato é que sistemas de produção animal são entidades complexas que impedem que interferências pontuais em componentes isolados, ou em parte deles, resultem em alteração imediata e eficaz em produtividade. Assim, ações de manejo que tenham como finalidade aumentos em produtividade e eficiência global do sistema necessitam ser realizadas em conjunto e de maneira integrada, conhecendo-se as reações de causa e efeito que ocorrem e regem o sistema de produção (SBRISSIA & Da SILVA, 2001).

Em sistemas de produção animal em pasto a estrutura do dossel influencia o consumo animal e determina os padrões de eficiência parcial do sistema: crescimento, utilização e conversão. Entretanto, a obtenção de níveis máximos de eficiência desses componentes não pode ser alcançada de forma concomitante, indicando que os objetivos e metas de manejo devem ser planejados para que a eficiência do sistema de produção seja otimizada por meio de ajustes de suas eficiências parciais (HODGSON, 1990).

Em plantas forrageiras tropicais tem sido verificado que o manejo do pastejo tendo por base metas de condição do pasto pode promover incrementos substanciais na eficiência de utilização ou de colheita da forragem produzida. Nesse contexto, experimentos realizados com capim-mombaça (UEBELE, 2002; CARNEVALLI, 2003) e capim-tanzânia (BARBOSA, 2004), utilizando a interceptação de luz como determinante das metas de pré-pastejo, demonstraram que a sobreposição das condições ótimas para produção eficiente de massa seca e obtenção de bom valor nutritivo da forragem pode ser alcançada. Assim, pastejos iniciados quando o dossel forrageiro intercepta 95% da luz incidente resultaram em maior proporção de folhas e menor proporção de colmos e de material morto na massa de forragem em pré-pastejo. Por outro lado, pastejos realizados quando o dossel atingiu 100% de interceptação luminosa favoreceram o alongamento de colmos e a senescência, comprometendo o valor nutritivo da forragem ofertada aos animais no curto prazo e a produção de forragem e controle da estrutura do dossel forrageiro (manutenção do resíduo pós-pastejo) em médio e longo prazo.

Com o conhecimento e informações hoje disponíveis tem sido possível constatar que plantas e animais em pastagens respondem de forma consistente a variações em estrutura do dossel forrageiro. A magnitude e o valor absoluto das respostas podem variar segundo as características morfofisiológicas das espécies de plantas e animais considerados, mas seguem padrões comuns de respostas funcionais. Esse fato abre um vasto e inexplorado horizonte para o manejo do pastejo de pastagens tropicais, caracterizado pela adoção de metas de condição de pasto (estrutura) necessárias para a produção de forragem eficiente e desempenho animal satisfatório (Da SILVA, 2004).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e o comportamento ingestivo de novilhos da raça Nelore em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia submetidos a regimes de desfolhação intermitente caracterizados por pastejo aos 95% IL do dossel e resíduos de 25 ou 50 cm.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Quando a forragem é a única fonte de alimento para os animais, ela deve fornecer o total de energia, proteína, vitaminas e minerais necessários para produção animal. Isso porque, a deficiência ou o baixo consumo de qualquer nutriente essencial pode restringir o desempenho dos animais. O consumo de energia, influenciado pela combinação do efeito da digestibilidade e do consumo voluntário da forragem, é o principal fator limitante da produtividade animal (MINSON, 1981). A produção por animal está diretamente associada ao consumo de matéria seca digestível quando a proteína, os minerais e outros fatores nutricionais são adequados (MOORE, 1980). O aumento da eficiência de transformação da forragem em produto animal é conseguido quando a taxa de lotação é incrementada sem prejuízos para a produtividade do sistema. Quando o nível de energia ou o consumo de matéria seca digestível ultrapassa o requerimento de manutenção, maior quantidade de forragem ingerida é transformada em produto animal. Portanto, o consumo de matéria seca digestível está correlacionado com o ganho de peso do animal.

Dentre as características das plantas forrageiras mais importantes para a produção animal, destacam-se aquelas que determinam o consumo voluntário de nutrientes digestíveis. Considerando que o consumo restrito (quantidade e, ou, qualidade) de nutrientes é o principal fator limitando a produção animal, ele só será controlado pelo valor nutritivo se a quantidade disponível de forragem não for

limitante (EUCLIDES, 2000). Dessa forma, no Brasil Central, durante o período crítico de crescimento das plantas forrageiras (outono-inverno), ou em pastagens super-pastejadas ou degradadas, a disponibilidade de forragem pode se tornar o fator mais limitante do consumo dos animais em pastejo e, por conseguinte, restringir o desempenho animal (EUCLIDES et al., 1993). Segundo BURNS et al. (1994), a quantidade de MS ingerida diariamente é a medida mais importante para que se faça inferências a respeito do alimento e da resposta animal.

Apesar de enorme esforço por parte da comunidade científica (KYRIAZAKIS, 2003), os avanços, no sentido de se obter predições robustas de variações de consumo, em diferentes sistemas de alimentação, são limitados, para dizer o mínimo. PITTROFF & KOTHMANN (1999) ilustraram o tamanho do desafio em relação a esse tema, bem como a resignação frente ao que se conhece até o momento: “o controle do consumo em ruminantes é um processo extremamente complexo que envolve múltiplos mecanismos que são muito pouco conhecidos”.

A hipótese clássica na literatura é aquela na qual o consumo de forragem seria controlado pela capacidade do trato digestivo quando do consumo de forragens de baixa digestibilidade, e pelo *feedback* dos metabólitos dos nutrientes absorvidos em forragens de alta digestibilidade, que CONRAD et al. (1964) denominaram de mecanismos físicos e quimiostáticos ou fisiológicos. No entanto, CARVALHO et al. (2001) alegaram que a estrutura do pasto teria efeito muitas vezes preponderante na definição do consumo em pastejo, e Da SILVA & CARVALHO (2005) argumentaram que os elevados índices de desempenho animal obtidos na pesquisa recente em pastagens tropicais revelam o quanto o desconhecimento do adequado manejo da estrutura desses pastos compromete a produção animal nessas pastagens. Portanto, a situação de pastejo se mostra singular. Várias revisões de literatura envolvendo os fatores que controlam o consumo voluntário nos ruminantes em pastejo têm sido feitas (ALLISON, 1985; POPPI et al., 1987; MINSON, 1990; MERTENS, 1994, VAN SOEST, 1994; HODGSON, 2004). Em todas elas reconhece-se a característica particular sob condições de pastejo de que, além dos mecanismos clássicos de controle do

consumo (VAN SOEST, 1994), interagem outros fatores adicionais, únicos na relação planta-animal, definidos por POPPI et al. (1987) como fatores não nutricionais ou comportamentais. Esses autores definem os fatores que controlam o consumo em pastejo a partir da relação existente entre a abundância de alimento e o consumo por animal. Essa resposta do consumo à oferta crescente de forragem seria representada por uma função curvilínea, denominada resposta funcional (CARVALHO, 1997). Na fase ascendente da curva, situação de baixa disponibilidade de forragem, os fatores que assumiriam o controle seriam os não nutricionais, relacionados à habilidade do animal em colher o pasto. Na fase assintótica da curva de resposta, situação de grande disponibilidade de forragem, os fatores nutricionais assumiriam o controle do consumo. Como consequência, a estrutura do pasto afetaria a fase ascendente da curva, enquanto a fase assintótica estaria relacionada à concentração de nutrientes na forragem ingerida e com o processo digestivo propriamente dito. No entanto, CARVALHO et al. (2001) sugeriram que a resposta do consumo à oferta de pasto seria representada por um modelo quadrático, em que a estrutura do pasto afetaria o consumo tanto na condição de baixa como de alta disponibilidade de forragem.

Segundo COSGROVE (1997), em qualquer circunstância ainda é difícil prever o consumo de forragem de animais em pastejo. Muito dessa falta de capacidade de predição deve-se ao fato de a ingestão de matéria seca ser influenciada por vários fatores de comportamento animal. O desempenho animal depende diretamente do consumo diário de forragem e, indiretamente, dos efeitos do processo de pastejo sobre a composição, características estruturais e produtividade da forragem. Assim, o conhecimento dos mecanismos do processo de pastejo é importante para entender o controle do consumo de forragem pelos animais (ROMNEY & GILL, 2000). Os principais componentes do comportamento de pastejo são o tempo de pastejo, a taxa de bocadas e o tamanho do bocado. Estes, em conjunto, determinam o consumo diário de forragem pelos animais. MINSON (1981) descreveu que os mecanismos físicos, quimiostáticos e de comportamento ingestivo integrados atuam no complexo planta-animal de forma que tanto a quantidade como a qualidade do pasto, como a disponibilidade do material

preferido e a sua acessibilidade, influenciam o consumo. Dessa forma, para cada condição de pasto, esses fatores se alternariam no controle do consumo.

Quando o controle é feito por meio de mecanismos físicos, o consumo será determinado pelo enchimento do rúmen e pela taxa de passagem das partículas para fora do rúmen. Para condições de pasto em que o controle do consumo é comandado por mecanismos fisiológicos, este será determinado pela concentração de energia da forragem e pelas necessidades energéticas do processo de produção (VAN SOEST, 1994).

O comportamento ingestivo dos animais em pastejo depende das reações do animal às variáveis da interface planta-animal afetando o consumo (MANNETJE & EBERSOHN, 1980). De acordo com esses autores, o animal ajusta seu comportamento em pastejo de acordo com a oferta da fração preferida da forragem e sua distribuição espacial no dossel forrageiro. STOBBS (1975) salientou que bovinos em pastejo ingerem forragem que é química, botânica e morfológicamente diferente da oferecida. Segundo esse autor, o potencial de seleção é maior em pastagens tropicais do que em temperadas, uma vez que as primeiras apresentam grande variação no valor nutritivo dentro e dentre seus componentes morfológicos (folha e colmo, principalmente).

Tradicionalmente, a interação entre o animal em pastejo e seu alimento tem sido estudada por meio da disponibilidade de forragem e de seu consumo. Entretanto, pouca ênfase tem sido dada aos mecanismos que regulam o processo (DEMMENT et al., 1987). Geralmente, essa relação tem sido bidimensional, relacionando biomassa por unidade de área com forragem consumida por unidade de tempo por animal, mas o valor das relações empíricas derivadas desses estudos é limitado para explicar os processos de controle envolvidos. A compreensão das causas exige maior conhecimento dos componentes da estrutura do pasto e sua influência nos mecanismos do processo de pastejo (CARVALHO et al., 2001).

A estrutura do pasto é importante na determinação da facilidade com que a forragem é apreendida pelo animal. Quando ela é pouco densa, o animal em pastejo encontra dificuldade em ingerir forragem em quantidade. Correlações

positivas entre densidade de folhas e relação lâmina:colmo com o consumo foram observadas em vários experimentos com pastagens tropicais (STOBBS, 1973; HENDRICKSEN & MINSON, 1980; EUCLIDES, 1985), especialmente a densidade de folhas no estrato superior do pasto (CHACON et al., 1978).

A disponibilidade de matéria seca influencia a proporção de material que pode ser colhida pelo animal, o grau de seletividade, o consumo e, portanto, o desempenho animal. À medida que a matéria seca oferecida diminui, o animal tenta manter o nível de consumo alterando o comportamento ingestivo. A massa do bocado é a variável mais influenciada pelas condições do pasto, principalmente pela sua altura (HODGSON, 1990). Com uma menor oferta de forragem a massa do bocado diminui. A taxa de bocadas geralmente tende a aumentar, mas esse incremento muitas vezes não é suficiente para evitar uma diminuição no consumo (BRÂNCIO, 2000; SARMENTO, 2003). A resposta do animal a essa situação é um aumento no tempo de pastejo.

A massa de forragem oferecida influi no consumo do animal, pois altera a estrutura do pasto por meio de seus componentes, altura e, ou, densidade. Essas alterações na estrutura do pasto afetam a facilidade de apreensão de forragem por parte do animal e, portanto, a taxa de ingestão e o consumo diário (CARVALHO et al., 1999).

Vários trabalhos, principalmente com plantas forrageiras tropicais, têm demonstrado que, geralmente, há baixa correlação entre consumo e produção animal com o total de forragem disponível. No entanto, essa correlação é melhorada quando a disponibilidade é expressa em termos de disponibilidade de matéria verde seca (MVS). Para ratificar essa relação, podem ser citados os resultados obtidos em pastagens de *Panicum* (Colonião, Tobiata e Tanzânia) (EUCLIDES et al., 1993). Alguns resultados de consumo voluntário e tempo de pastejo foram apresentados em um experimento usando três cultivares de *Panicum maximum* (EUCLIDES et al., 1999). O número de animais foi ajustado para manter a mesma disponibilidade de matéria seca ao longo do ano. Foi observado que o tempo de pastejo foi significativamente maior no período mais seco do ano do que no período chuvoso. Esse aumento, no entanto, não foi

suficiente para impedir uma queda no consumo voluntário de matéria seca de forragem, que foi de 2,2; 1,9 e 2,1% e 2,9; 2,8 e 2,8% do peso vivo no período seco e nas águas, para as cultivares Colônia, Tobiata e Tanzânia, respectivamente. Esses estudos sugerem que para uma mesma massa de forragem, a distribuição dos componentes folha, colmo e material morto varia ao longo do ano (CARNEVALLI, 2003; BARBOSA, 2004), e que colmo e material morto podem limitar o consumo (ANDRADE, 2003; SARMENTO, 2003).

A altura do pasto influencia o consumo alterando o comportamento ingestivo, principalmente por alterações na massa do bocado. HODGSON (1985) considerou que a altura do pasto seria o principal determinante do tamanho de bocado em pastos de clima temperado, enquanto que nas pastagens tropicais a densidade do pasto seria de maior importância. Esse contraste pode ser explicado tendo como base o fato de que, geralmente, as pastagens tropicais são menos densas e de maior altura que as pastagens temperadas. HODGSON (1985) ressaltou a dificuldade de separar os efeitos da altura e da densidade, pois essas são variáveis altamente correlacionadas, complicando a interpretação dos resultados obtidos.

Quanto maior a heterogeneidade do pasto, maior será a seletividade animal (STOBBS, 1973; 1975). MINSON (1990) relatou que quando o animal está acostumado a consumir folhas, ele continua procurando por elas, mesmo quando a proporção de folhas presentes no dossel forrageiro é baixa, fato observado também por BRÂNCIO (2000). Esse comportamento resulta em consumos baixos por rejeição da forragem com alta proporção de colmos e material morto. HENDRICKSEN & MINSON (1980) observaram que o tempo de pastejo aumentou com a diminuição da proporção de folhas no dossel forrageiro até um limite de 1185 kg de biomassa de folhas. Abaixo desse valor de oferta de folhas o tempo de pastejo diminuiu e o número de bocadas inicialmente aumentou, mas diminuiu posteriormente, apresentando alta correlação com tempo de pastejo. A massa do bocado diminuiu linearmente com a redução na proporção de folhas no dossel forrageiro. Resultados semelhantes foram obtidos por CHACON & STOBBS

(1976). Em ambos os trabalhos, os autores concluíram que a baixa densidade de folhas no dossel causa diminuição no consumo dos animais.

De forma geral, o consumo e o desempenho animal aumentam com aumentos em altura do dossel, massa de forragem, resíduo pós-pastejo ou oferta de forragem até certo limite. Esse aumento tende a um valor máximo específico para espécie e categoria animal, caracterizado pela limitação dos animais em processar e, ou digerir a forragem consumida. A identificação desse valor para cada espécie e categoria animal permite sua comparação com os valores correspondentes para a produção eficiente de forragem pelas plantas forrageiras, resultando no estabelecimento de metas de condição de pasto que deveriam ser geradas para que determinadas metas de desempenho animal pudessem ser atingidas dentro dos limites da produção de forragem eficiente (Da SILVA & CORSI, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento e espécie vegetal

O experimento foi conduzido na EMBRAPA – Gado de Corte, em Campo Grande, MS (Lat. 20°27' S, Long. 54°37' W e Alt 530m). A planta forrageira utilizada foi o *Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia, também conhecido como capim-tanzânia, cuja semeadura foi feita em janeiro de 1995 utilizando-se 2 kg de sementes puras e viáveis por hectare, incorporadas ao solo por meio de uma gradagem leve seguida de leve compactação com rolo de pneus. Desde agosto de 1995 a área era mantida sob pastejo. O período total de utilização da área para o experimento foi de 232 dias (29.09.2004 a 18.05.2005), sendo que o período de 29.09.2004 a 12.12.2004 foi destinado à coleta de amostras para análise de solo, controle de invasoras, recuperação de cercas e encanamentos de água, correção e adubação do solo e roçadas de uniformização da área experimental. O período destinado à coleta de dados foi de 13.12.2004 a 18.05.2005, totalizando 156 dias.

3.2. Clima

O clima em Campo Grande, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso de savana, subtipo Aw, caracterizado pela distribuição sazonal de chuvas, com ocorrência bem definida de um período seco durante os meses mais frios do ano e um período chuvoso durante os meses de verão.

Os dados referentes à precipitação pluvial foram registrados no local do experimento e os dados de temperatura e umidade relativa do ar (Figura 1) durante o período experimental foram registrados pela estação meteorológica da EMBRAPA - Gado de Corte.

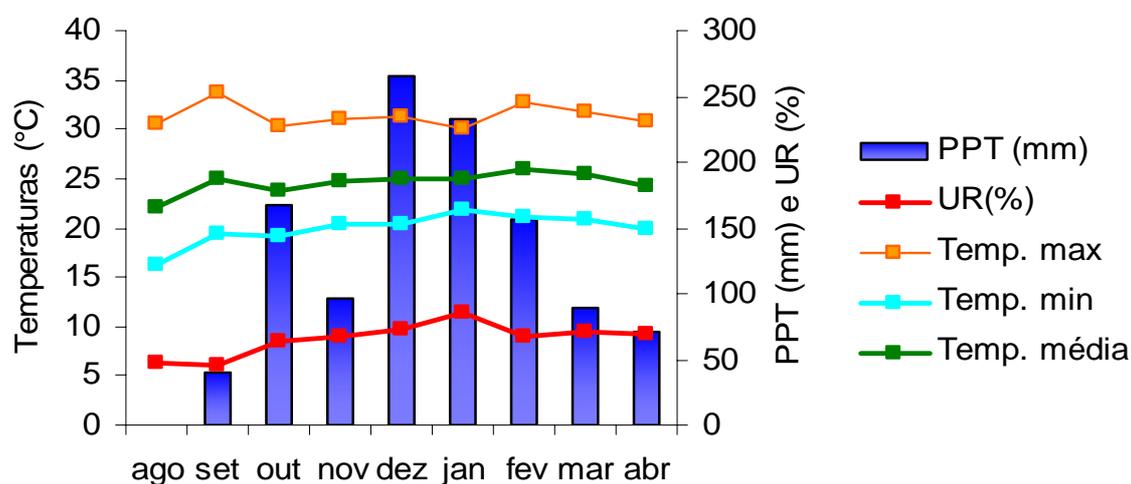


Figura 1 – Precipitação pluvial total mensal (PPT), umidade relativa do ar (UR), temperatura máxima, temperatura mínima e temperaturas médias mensais ocorridas durante o período experimental.

3.3. Área experimental

A área utilizada no experimento foi subdividida em três blocos de três hectares, com 12 piquetes de 0,25 ha cada, totalizando nove hectares (Figura 2). Cada bloco foi dividido em dois módulos com seis piquetes. Desses três blocos, um foi utilizado como área de reserva para a manutenção dos animais reguladores quando estes não eram necessários para regular a taxa de lotação dos piquetes avaliados.

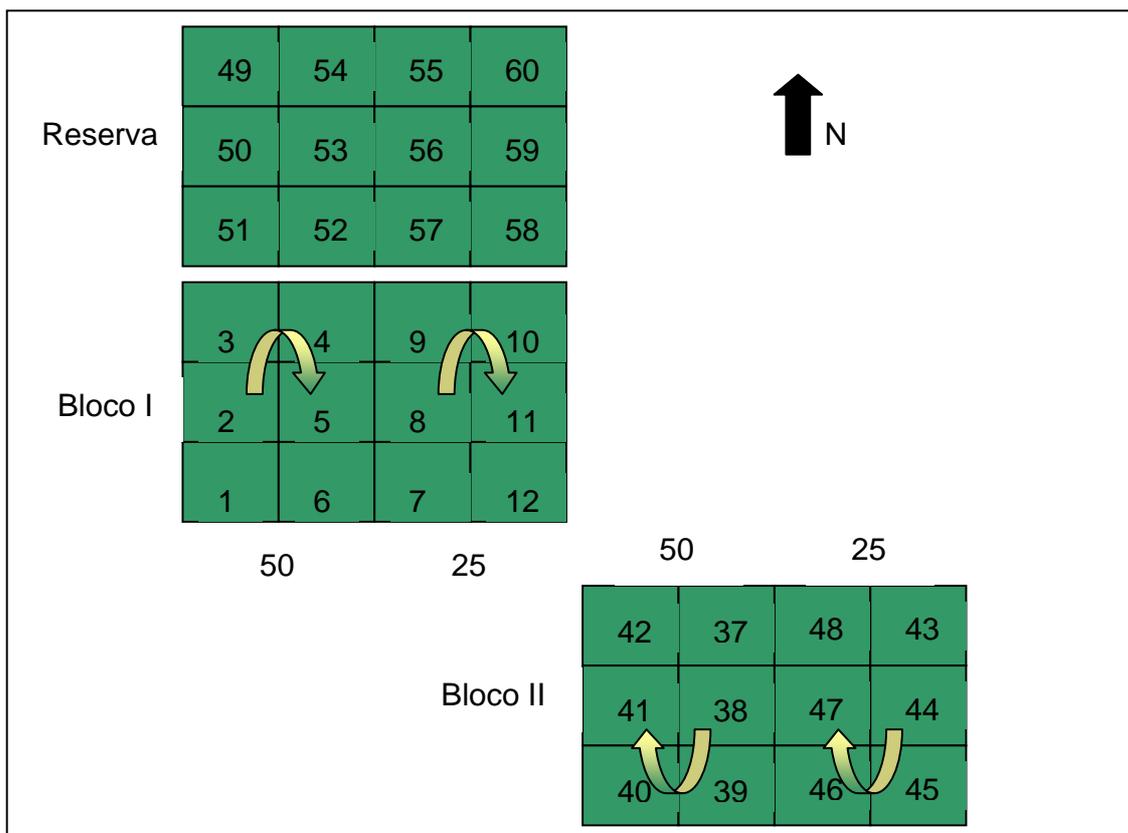


Figura 2 – Croqui da área experimental.

3.4. Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos avaliados corresponderam a duas intensidades de pastejo caracterizadas pelas alturas do resíduo do pasto na condição de pós-pastejo de 25 e 50 cm, ambas associadas à condição de 95% de interceptação de luz (IL) pelo dossel forrageiro no pré-pastejo. Estes foram assim denominados:

25 = 25 cm de resíduo pós-pastejo e 95% de IL no pré-pastejo

50 = 50 cm de resíduo pós-pastejo e 95% de IL no pré-pastejo

O delineamento utilizado foi o de blocos completos casualizados, com duas repetições, sendo que cada repetição foi constituída de um módulo de seis piquetes para que os animais permanecessem sempre no mesmo tratamento, totalizando 24 piquetes.

3.5. Manejo da pastagem

O método de pastejo utilizado foi o de lotação intermitente (rotacionado) com taxa de lotação variável e período de descanso determinado em função da IL. Antes do início do experimento a área experimental estava vedada ao pastejo. Em novembro de 2004 começaram a ser feitas roçadas de uniformização do pasto para gerar as alturas de resíduo dos tratamentos. Essas roçadas foram feitas semanalmente em um piquete por módulo de forma a assegurar que houvesse um gradiente de rebrotação entre os piquetes. Esse procedimento foi adotado até que todos os piquetes do módulo fossem roçados para gerar as metas iniciais de resíduo. As datas das roçadas de cada piquete coincidiram com as aplicações da primeira dose de nitrogênio (Tabela 1).

3.6. Solo

3.6.1. Classificação

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 1999), caracterizado por textura argilosa, pH ácido, baixa saturação por bases e alta concentração de alumínio.

3.6.2. Correção e adubação

A fertilidade da área foi monitorada com a finalidade de manter a saturação por bases entre 50 e 70%, o teor de fósforo entre 8 e 12 mg/dm³ (P – Mehlich¹) e o teor de potássio entre 80 – 100 mg/dm³. Para tanto, nos dias 30.09 e 01.10.2004, foram retiradas 36 amostras de solo por piquete, sendo 12 na profundidade de 0-10 cm, 12 na profundidade de 0-20 cm e 12 na profundidade de 20-40 cm. A análise química das amostras de solo foi realizada de acordo com EMBRAPA (1997) e os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características químicas de amostras das camadas de 0-10 cm, 0-20 cm e 20-40 cm do solo da área experimental

Trat.	Piq.	P*	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	S	T	V
**		mg/dm ³	%	CaCl ₂	mg/dm ³			cmol _c /dm ³			%
Bloco I											
0 – 10											
50	1-6	5,35	4,56	5,31	131,8	2,65	1,93	4,17	4,91	9,08	54,11
25	7-12	4,14	4,63	5,32	130,7	2,55	1,87	3,67	4,75	8,42	56,44
0 – 20											
50	1-6	2,32	4,36	5,14	118,0	1,98	1,37	4,26	3,65	7,91	46,16
25	7-12	2,76	6,40	5,03	108,7	1,95	1,31	3,48	3,54	7,02	50,44
20 – 40 cm											
50	1-6	1,08	2,91	4,62	37,1	0,79	0,52	3,13	1,40	4,53	30,93
25	7-12	0,84	2,69	4,64	29,0	0,81	0,47	3,13	1,35	4,48	30,20
Bloco II											
0 – 10 cm											
50	37-42	3,15	5,29	5,36	194,3	2,53	1,81	4,63	4,84	9,47	51,09
25	43-48	2,32	5,51	5,27	193,1	2,60	1,77	5,54	4,86	9,39	51,72
0 – 20 cm											
50	37-42	1,88	5,22	5,02	163,0	1,86	1,23	4,58	3,51	8,09	43,35
25	43-48	1,36	5,65	4,87	123,8	1,56	0,99	8,95	2,87	11,82	24,25
20 – 40 cm											
50	37-42	0,69	3,15	4,77	55,6	0,79	0,49	2,83	1,42	5,25	27,06
25	43-48	0,51	3,21	4,77	35,9	0,71	0,45	3,99	1,25	5,25	23,87

P* Extrator Mehlich 1

**Tratamento = 50 (resíduo de 50cm de altura); 25 (resíduo de 25cm de altura)

De posse dos resultados da análise de solo procedeu-se a correção e adubação na área experimental. Foram aplicados 1000 kg/ha de calcário dolomítico (PRNT 75%), 800 kg/ha de gesso agrícola e 500 kg/ha da fórmula 0-20-20. Os piquetes também receberam 150 kg/ha de N na forma de uréia, aplicada de forma parcelada (Tabela 2). Como os intervalos entre pastejos dos piquetes foram variáveis, a quantidade de N aplicada e as datas de aplicação também foram

variáveis, porém realizadas de forma que todos os tratamentos recebessem a mesma quantidade de N ao final do período experimental.

Tabela 2 – Parcelamento da quantidade de N (kg/ha) aplicada em cada repetição e sua respectiva data de aplicação durante o período experimental

Trat.**	Piq.	Data	1º P* (kg/ha)	Data	2º P (kg/ha)	Data	3º P (kg/ha)	Total (kg/ha)
Bloco I								
50	1	04/11	50	24/01	50	04/03	50	150
50	2	10/11	50	31/01	50	23/02	50	150
50	3	19/11	50	05/02	50	04/03	50	150
50	4	27/11	50	05/02	50	04/03	50	150
50	5	07/12	50	11/02	50	06/04	50	150
50	6	23/12	50	11/02	50	06/04	50	150
25	7	04/11	50	11/02	75	06/04	25	150
25	8	10/11	50	04/03	75	24/03	25	150
25	9	19/11	50	04/03	75	24/03	25	150
25	10	27/11	50	16/03	75	24/03	25	150
25	11	07/12	50	06/04	100	-	-	150
25	12	23/12	50	06/04	100	-	-	150
Bloco II								
50	37	04/11	50	24/01	50	11/02	50	150
50	38	10/11	50	24/01	50	04/03	50	150
50	39	19/11	50	31/01	50	04/03	50	150
50	40	27/11	50	31/01	50	04/03	50	150
50	41	07/12	50	31/01	50	04/03	50	150
50	42	23/12	50	05/02	50	16/03	50	150
25	43	04/11	50	11/02	75	24/03	25	150
25	44	10/11	50	04/03	75	24/03	25	150
25	45	19/11	50	04/03	75	24/03	25	150
25	46	27/11	50	16/03	75	24/03	25	150
25	47	07/12	50	06/04	100	-	-	150
25	48	23/12	50	06/04	100	-	-	150

* Tratamento = 50 (resíduo de 50cm de altura); 25 (resíduo de 25cm de altura)

** P= parcela

3.7. Avaliações realizadas no pasto

3.7.1. Monitoramento da interceptação da luz incidente

No início do período de rebrotação as avaliações para monitoramento da interceptação de luz pelo dossel (IL) foram feitas semanalmente, mas quando os níveis de IL estavam próximos à meta de 95% o monitoramento passou a ser realizado a cada dois ou três dias. As medições foram realizadas utilizando-se o aparelho analisador de dossel – AccuPAR Linear PAR/LAI ceptometer, Model PAR –80 (DECAGON Devices), com o qual foram realizadas leituras em 18 estações por piquete, divididas em três linhas com seis estações cada. Em cada estação foi realizada uma leitura acima do dossel forrageiro e uma (média de cinco leituras instantâneas) no nível do solo, entre as touceiras. No total foram tomadas 18 leituras acima do dossel e 90 leituras no nível do solo por piquete em cada avaliação realizada.

3.7.2. Altura do pasto

A altura do pasto foi medida utilizando-se uma régua de um metro, graduada em centímetros, sendo medidos 40 pontos aleatórios por piquete, divididos em cinco linhas com oito pontos cada. A altura do dossel em cada ponto correspondeu à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua. Essas leituras foram tomadas no mesmo dia do monitoramento da IL, no período de rebrotação, na condição de pré-pastejo, quando os piquetes atingiam a meta de 95% de IL, e na condição de pós-pastejo, imediatamente após a saída dos animais do piquete.

3.7.3. Massa de forragem no pré-pastejo e componentes morfológicos

A massa total de forragem na condição de pré-pastejo foi estimada mediante o corte de seis áreas representativas em três piquetes de cada módulo, antes da entrada dos animais. Para isso foram utilizados dois quadrados de 1 m² de área, com suportes de 25 cm de altura e um encaixe para fixar um sobre o outro, atingindo a altura de 50 cm. Em cada ponto de amostragem foram colhidas três subamostras, uma a partir da altura máxima do pasto até 50 cm (estrato maior

que 50 cm, Figura 3A), outra aos 25 cm (estrato de 25 – 50 cm, Figura 3B) e último corte no nível do solo (estrato de 0 – 25 cm, Figura 3C), totalizando 18 amostras por piquete (seis amostras em cada estrato). Para avaliação da massa seca de forragem, cada amostra foi sub-amostrada em 50% (peso verde conhecido) e acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada de ar a 65 °C até peso constante, quando foram novamente pesadas. A massa de forragem total de cada amostra foi estimada pela soma da massa dos três estratos.

Para a avaliação dos componentes morfológicos da forragem foram retiradas duas subamostras representativas das amostras colhidas para a determinação da massa de forragem de cada estrato. Essas subamostras foram separadas manualmente nas frações lâmina foliar, colmo (colmo + bainha) e material morto. Após a separação, os componentes foram pesados e secos em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante.

Os valores de massa de forragem foram convertidos para kg/ha de MS e os componentes morfológicos expressos em percentagem (%) da massa de forragem de cada estrato.



Figura 3 - Amostragem estratificada do pasto, (A) estrato >50 cm, (B) estrato entre 25–50 cm e (C) estrato de 0–25 cm.

3.7.4. Massa de forragem no pós-pastejo e componentes morfológicos

A massa de forragem na condição de pós-pastejo foi estimada mediante a colheita em seis quadrados de 1 m² em três piquetes de cada módulo, imediatamente após a saída dos animais. Os quadros foram posicionados em

pontos representativos da altura média do dossel de cada piquete no momento da amostragem e a forragem foi colhida no nível do solo.

A avaliação dos componentes morfológicos da massa de forragem no pós-pastejo foi realizada de forma análoga àquela realizada no pré-pastejo.

3.7.5. Taxas de acúmulo de forragem

O acúmulo de forragem foi calculado pela diferença entre as massas de forragem no pré-pastejo atual e no pós-pastejo anterior de cada piquete. As taxas de acúmulo de forragem (kg de MS/ha.dia) foram calculadas dividindo-se o acúmulo de forragem pelo número de dias de rebrotação. O acúmulo total de massa seca do período experimental foi o somatório do acúmulo de forragem durante todos os ciclos de pastejo.

3.7.6. Densidade volumétrica da forragem

A densidade volumétrica média da forragem no pasto (g/cm³.ha de MS) foi calculada dividindo-se as massas de forragem dos estratos do pré-pastejo pela altura de cada estrato, e a densidade dos componentes morfológicos foi determinada dividindo-se o peso desses, por estrato, pela altura do estrato correspondente.

3.7.7. Remoção de forragem e eficiência de pastejo

A remoção de forragem durante o pastejo foi calculada como sendo a diferença entre a MSV disponível (lâmina foliar + colmo) na condição de pré-pastejo e a MSV disponível no resíduo pós-pastejo. Esses valores foram transformados em percentagem em relação à quantidade de MSV no pré-pastejo. Não foram realizadas avaliações de perdas de forragem durante o pastejo.

A eficiência de pastejo foi calculada como sendo o resultado do quociente entre a quantidade de matéria seca consumida pelos animais (taxa de lotação durante o período de ocupação do piquete x consumo individual de forragem) e a quantidade de matéria seca removida durante o pastejo (massa de forragem pré – massa de forragem pós-pastejo), sendo os valores expressos em percentagem.

3.7.8. Valor nutritivo

As amostras dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo e material morto) foram moídas e posteriormente analisadas utilizando-se o sistema de Espectrofotometria de Reflectância no Infravermelho Proximal (NIRS), de acordo com os procedimentos de MARTEN et al. (1985), estimando-se os teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO) e lignina em detergente ácido (LDA).

3.8. Animais

Foram utilizados 60 novilhos da raça Nelore, oriundos do plantel da EMBRAPA - Gado de Corte, com aproximadamente 12 meses de idade e peso médio inicial de 221 kg. Desses, foram selecionados 24 animais com peso médio inicial de 232 kg e distribuídos aleatoriamente nas unidades experimentais (quatro grupos de seis animais), esses animais permaneceram no experimento como animais-teste até o final das avaliações, no mesmo módulo. O restante do lote foi mantido nos piquetes-reserva e utilizado como reguladores nas unidades experimentais sempre que havia necessidade de ajuste da taxa de lotação. Todos os animais foram identificados com brincos plásticos e numerados com marca quente.

No início do experimento os animais foram tratados com vermífugo de amplo espectro e durante o período experimental foram tratados com ectocida “pour-on” conforme a necessidade de controle de carrapatos e mosca do chifre.

Todos os piquetes foram providos de cochos plásticos e bebedouros de concreto com acesso livre para os animais, sendo que constantemente foram supervisionados para garantir o fornecimento de sal mineral, fórmula EMBRAPA – Gado de Corte, e água potável durante todo período experimental.

3.9. Controle do peso dos animais

Os animais-teste foram pesados no final de cada ciclo de pastejo (módulo com seis piquetes) e os reguladores foram pesados mensalmente para

acompanhamento do ganho de peso e ajuste da taxa de lotação. As pesagens foram realizadas após jejum de alimento e água de 16 horas.

3.10. Taxa de lotação

O ajuste da taxa de lotação foi feito de acordo com a evolução da IL nos piquetes subsequentes de cada módulo de avaliação (conjunto de 6 piquetes – Figura 2), com o objetivo de obter o resíduo determinado para o tratamento no momento em que o próximo piquete do módulo a ser pastejado atingisse 95% de IL.

A taxa de lotação por ciclo de pastejo foi calculada como sendo o produto do peso médio dos animais-teste e dos animais-reguladores pelo número de dias que os mesmos permaneceram no módulo, de acordo com PETERSEN & LUCAS Jr. (1968).

3.11. Ganho médio diário

O ganho de peso médio diário (g/animal.dia) foi calculado pela diferença do peso dos animais-teste no início e final de cada ciclo de pastejo, dividida pelo número de dias do ciclo.

3.12. Produtividade animal

O ganho de peso animal (GP) por hectare (kg/ha de PA produzido) foi obtido multiplicando-se o ganho médio diário dos animais teste pelo número de animais mantidos por hectare em cada ciclo de pastejo. O GP total foi o somatório dos ganhos de peso por hectare de todos os ciclos de pastejo para cada tratamento.

3.13. Tempo de pastejo

O tempo de pastejo (TP, minutos/dia) diário foi registrado utilizando-se aparelhos “vibracorder” com capacidade de registro de 24 horas (Figura 4A). Foram utilizados seis aparelhos, sendo colocados diariamente em três animais por tratamento (Figura 4B). Quando foi observado comportamento estranho do animal

portando o aparelho relativamente aos demais, os registros foram descartados e o animal substituído. As avaliações foram feitas durante todos os dias de ocupação de um piquete por tratamento nos dias 23.03.05 a 01.04.05. Os cartões de registro foram substituídos diariamente às seis horas da manhã, antes do primeiro período de pastejo.



Figura 4 - (A) “Vibracorder”, (B) Posicionamento do aparelho no animal, (C) Monitoramento do tempo de pastejo, vista do animal com o aparelho.

3.14. Taxa de bocadas

Durante o período de ocupação dos piquetes foram feitas observações dos períodos de atividade de pastejo em todos os animais-teste, com várias observações em cada animal durante o mesmo período de atividade de pastejo, onde foi determinado o tempo gasto para realizar 20 bocadas (HODGSON, 1982). A taxa de bocadas (TB, bocadas/minuto) foi calculada como sendo o quociente entre 20 bocadas e o tempo gasto para sua realização, sendo as médias dos tratamentos geradas a partir das observações de cada animal.

3.15. Consumo de forragem

A estimativa de consumo voluntário de forragem foi realizada por meio da técnica de marcadores externos, utilizando-se cápsulas de liberação controlada de n-alcanos (Figura 5A) (Captec-Nova Zelândia) (MAYES et al., 1986). Essas estimativas foram realizadas em 13 animais com peso vivo médio de 327 kg distribuídos aleatoriamente, seis e sete animais sucessivamente nos tratamentos 50 e 25. No dia 17.03.2005, após jejum de 16 horas e pesagem, os animais receberam as cápsulas de liberação controlada de n-alcanos (Figura 5B) e foram

conduzidos aos piquetes dos respectivos tratamentos. Transcorrido o período relativo à estabilização na liberação dos alcanos de sete dias foram iniciadas as coletas diárias de fezes (Figura 5C) sempre as seis e 18 horas, durante 10 dias (23.03.05 – 01.04.05).



Figura 5 – (A) Aplicador e cápsula de n-alcano. (B) Aplicação da cápsula, (C) Coleta de fezes.

Logo após as coletas, as amostras foram congeladas, posteriormente secas em estufa de circulação de ar forçada a 55°C até massa constante e moídas, de forma a gerar uma amostra composta por animal/dia. Os componentes morfológicos (folha, colmo, material morto) provenientes da amostragem estratificada dos mesmos piquetes que os animais pastejaram durante a coleta de fezes, assim como as amostras de extrusa, também foram moídas e analisadas quanto ao perfil de alcanos.

3.15.1. Extração dos n-alcanos

A extração e determinação do conteúdo de n-alcanos nas amostras foram feitas em duplicata utilizando-se a metodologia descrita por OLIVEIRA (2004). Uma amostra de 1,5 g para forragem e extrusa, outra de 0,5 g para fezes, foram colocadas em tubos de ensaio Pyrex de 25 x 200 mm (forragem e extrusa) e 20 x 100 mm (fezes) com tampas com rosca. Adicionou-se a cada amostra 0,20 mg de n-tetratriacontano (C_{34} , Sigma) como padrão interno. Em seguida, foram adicionados 14 mL para forragem e extrusa e 7 mL para fezes de uma solução etanólica de hidróxido de potássio (KOH, Carlo Herba) 1M, permanecendo os tubos em repouso por 30 minutos e colocados em banho-maria a 90° C por quatro

horas. Após o resfriamento das amostras, aproximadamente 20 minutos, foram adicionados 14 mL de n-heptano (Sigma) mais 4 mL de água destilada para forragem e extrusa e 7 mL de n-heptano mais 2 mL de água destilada para fezes. O conteúdo dos tubos foi agitado vigorosamente por 30 segundos. A camada superior foi removida e retida em béquer de 80 ml, fazendo-se outra adição de n-heptano sendo a extração repetida e adicionada a primeira. O conteúdo dos béqueres foi evaporado em capela com exaustão à temperatura ambiente.

A camada removida foi reconstituída em 2,5 ml de n-heptano e aplicada no topo de uma seringa plástica descartável de 5 ml contendo sílica gel 70-230 mesh (Merck) suspensa em n-heptano, com um volume de leito de 5 mL. Os alcanos foram eluídos em vidros transparentes com 20 mL de n-heptano e evaporados à temperatura ambiente em capela com exaustão.

Os eluatos de forragem, extrusa e fezes foram redissolvidos em 1,9 mL de n-heptano e colocados em vidros para cromatografia (Hewlett Packard código 5182-0714) previamente à análise cromatográfica.

3.15.2. Análise cromatográfica

A análise cromatográfica foi feita utilizando-se uma coluna capilar CP-Sil 8CB (Crompack) com 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm de espessura de filme, em um cromatógrafo a gás (Thermoquest, Thermofinngam - USA) com detector de ionização de chama. A temperatura do injetor foi de 280°C e a do detector de 310°C. A temperatura da coluna foi programada para iniciar com 200°C por 1 minuto e posteriormente a taxa de aquecimento foi de 6°C por minuto com uma temperatura final de 300°C mantida por 15 minutos. O gás carregador foi o hélio, com velocidade linear de 32 cm/segundo. Os gases da chama, nitrogênio, hidrogênio e oxigênio, tiveram taxas de fluxo de 30, 35 e 430 mL/minuto, respectivamente. O modo de injeção foi do tipo "split" com uma razão de 20:1 e a amostra de 2 µL foi injetada automaticamente.

A área sob cada pico referente a cada n-alcano foi determinada utilizando-se um software da ChromQuest (Chromquest versão 2.53) em um microcomputador. A identificação de cada n-alcano foi feita através da análise de

correlação e regressão linear entre o número de carbonos da cadeia e o logaritmo dos tempos de retenção. As áreas de cada pico foram convertidas nas quantidades de cada n-alcano por referência ao padrão interno (n-tetratriacontano), segundo Mc NAIR & BONNELLI (1968). Foram feitas também extrações sem a adição do padrão interno nas amostras de forragem e extrusa, chamadas de “extrações em branco” para verificar se esse n-alcano não era um componente natural do perfil de alcanos dos alimentos. Onde ele foi encontrado, sua área foi subtraída daquela detectada usando o padrão. Os cálculos do fator de resposta para cada n-alcano foram feitos por referência ao padrão interno usando os procedimentos de UNTZ & TRANCHANT (1982).

Na sequência, foram calculadas as quantidades de cada n-alcano em um quilograma de matéria seca de forragem, extrusa e fezes.

3.15.3. Cálculos

O valor de recuperação fecal (RFn) dos n-alcanos (n) C_{31} , C_{32} , C_{33} , C_{35} e C_{36} foi calculado com base no consumo observado (C_o), na produção fecal em kg de matéria seca (PF) e nas concentrações dos respectivos n-alcanos (mg/kg de MS) na dieta (D_i) e nas fezes (F_e), de acordo com a seguinte fórmula (1):

$$RFn = [(PF \times F_e)/(C_o \times D_i)] \times 100 \quad (1)$$

O cálculo da estimativa do consumo de matéria seca foi feito utilizando-se o par de n-alcanos C_{33} de cadeia ímpar, natural da dieta, e o C_{32} de cadeia par sintético fornecido via cápsula de liberação controlada, de acordo com a equação proposta por MAYES et al. (1986) (2):

$$C = \{F_i/F_p \times [D_p + (C_c \times C_p)] - (C_c \times C_i)\} / [F_{oi} - (F_i/F_p) \times F_{op}] \quad (2)$$

Onde:

C = consumo diário de forragem (kg MS/dia);

F_i = concentração (mg/kg de MS) do n-alcano de cadeia ímpar nas fezes;

F_p = concentração (mg/kg de MS) do n-alceno de cadeia par nas fezes;
 D_p = quantidade do n-alceno sintético de cadeia par, fornecido (mg/dia);
 F_{oi} = concentração (mg/kg de MS) do n-alceno de cadeia ímpar natural da forragem;
 F_{op} = concentração (mg/kg de MS) do n-alceno de cadeia par natural da forragem;
 C_c = consumo de concentrado (kg MS/dia);
 C_p = concentração (mg/kg de MS) do n-alceno de cadeia par natural do concentrado;
 C_i = concentração (mg/kg de MS) do n-alceno de cadeia ímpar natural do concentrado.

As estimativas de consumo foram feitas com base no par C33:32 e as estimativas de digestibilidade da forragem consumida com base no C35.

3.16. Conversão alimentar

A conversão alimentar (kg de MS consumida/kg de ganho de PV) foi calculada como sendo o quociente entre o consumo médio individual e o ganho médio individual observado durante o ciclo de pastejo que foi estimado o consumo.

3.17. Análise estatística

As variáveis descritivas da condição do pasto tais como interceptação da luz incidente, alturas de pré e pós-pastejo são apresentadas utilizando-se estatística descritiva (médias) para cada período de pastejo.

Para as análises estatísticas do ganho de peso diário dos animais e das variáveis de comportamento ingestivo, foi utilizado um modelo contendo os efeitos fixos de resíduos, bloco e animais dentro de tratamento, além das interações simples entre eles. Para as taxas de lotação e a produtividade dos pastos, utilizou-se de um modelo contendo os efeitos fixos de resíduos e blocos e as interações simples entre eles.

As características estruturais, valor nutritivo e acúmulo de forragem foram analisadas segundo um modelo contendo os efeitos fixos de resíduos, bloco, ciclos de pastejo e as interações simples entre esses. No caso das amostras estratificadas, foi utilizado o mesmo modelo acrescentando os estratos como efeito fixo e suas interações. Também foram calculados os coeficientes de correlação entre as variáveis de comportamento ingestivo e de desempenho animal. As análises foram realizadas por meio do método dos quadrados mínimos, utilizando-se o procedimento “General Linear Model” disponível no SAS Institute (1993).

4. RESULTADOS

4.1. Interceptação da luz incidente e altura do pasto no pré-pastejo

As médias de altura e de IL na condição de pré-pastejo para o tratamento 25 são apresentados na Figura 6A. Houve redução nos níveis de IL pelo dossel e nas alturas medidas no pré-pastejo para esse tratamento. No tratamento 50 (Figura 6B) as médias de IL mantiveram-se um pouco acima da meta de 95%, entretanto, a altura do dossel manteve-se bastante consistente ao longo do experimento, com uma pequena queda no último ciclo de pastejo.

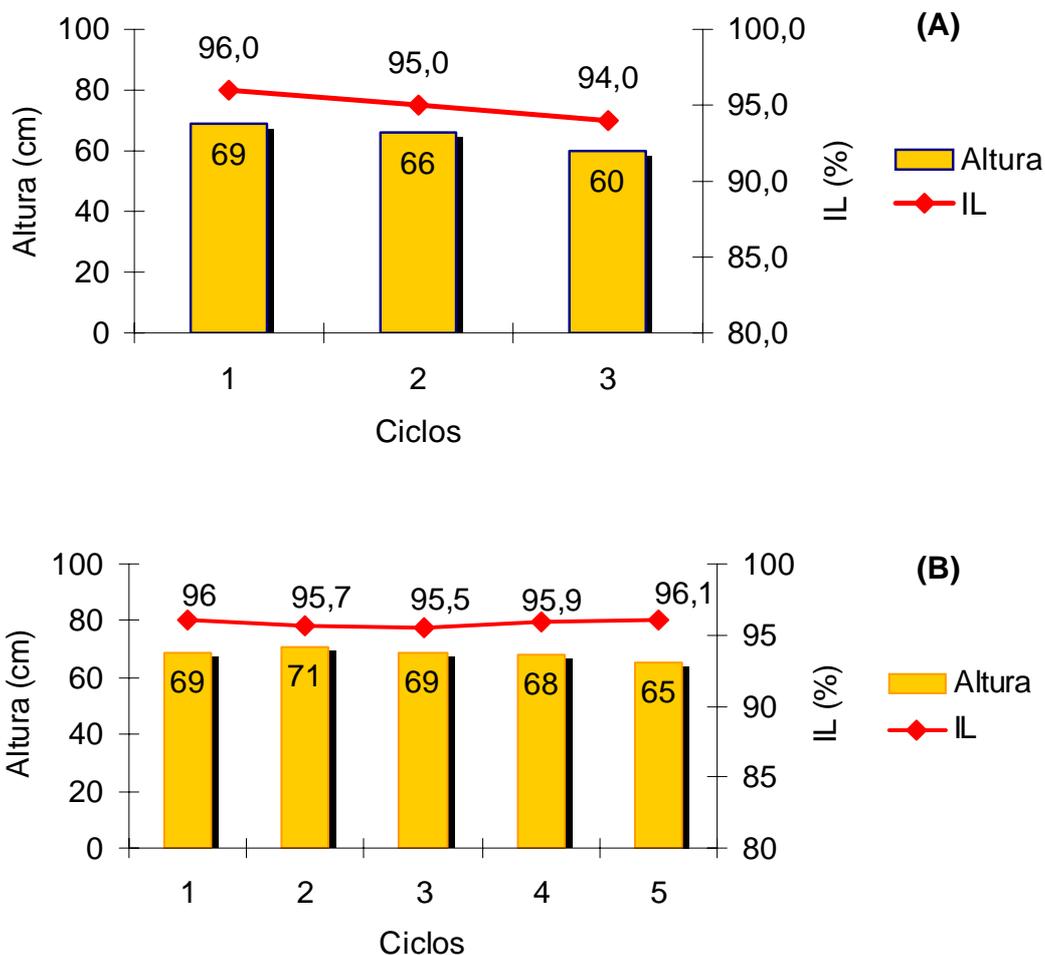


Figura 6 - Interceptação de luz incidente (IL, %) e altura (cm) do dossel de capim-tanzânia na condição de pré-pastejo para os tratamentos 25 (A) e 50 (B) durante os ciclos de pastejo.

4.2. Altura do resíduo pós-pastejo

As alturas médias de resíduo pós-pastejo para os tratamentos 25 e 50 são apresentadas nas Figuras 7A e 7B, respectivamente. Foi observado comportamento uniforme durante o período experimental, sendo que no tratamento com 25 cm de resíduo as alturas se mantiveram um pouco acima da meta estipulada para o tratamento, enquanto que para o tratamento com 50 cm de resíduo as alturas permaneceram um pouco abaixo da meta planejada.

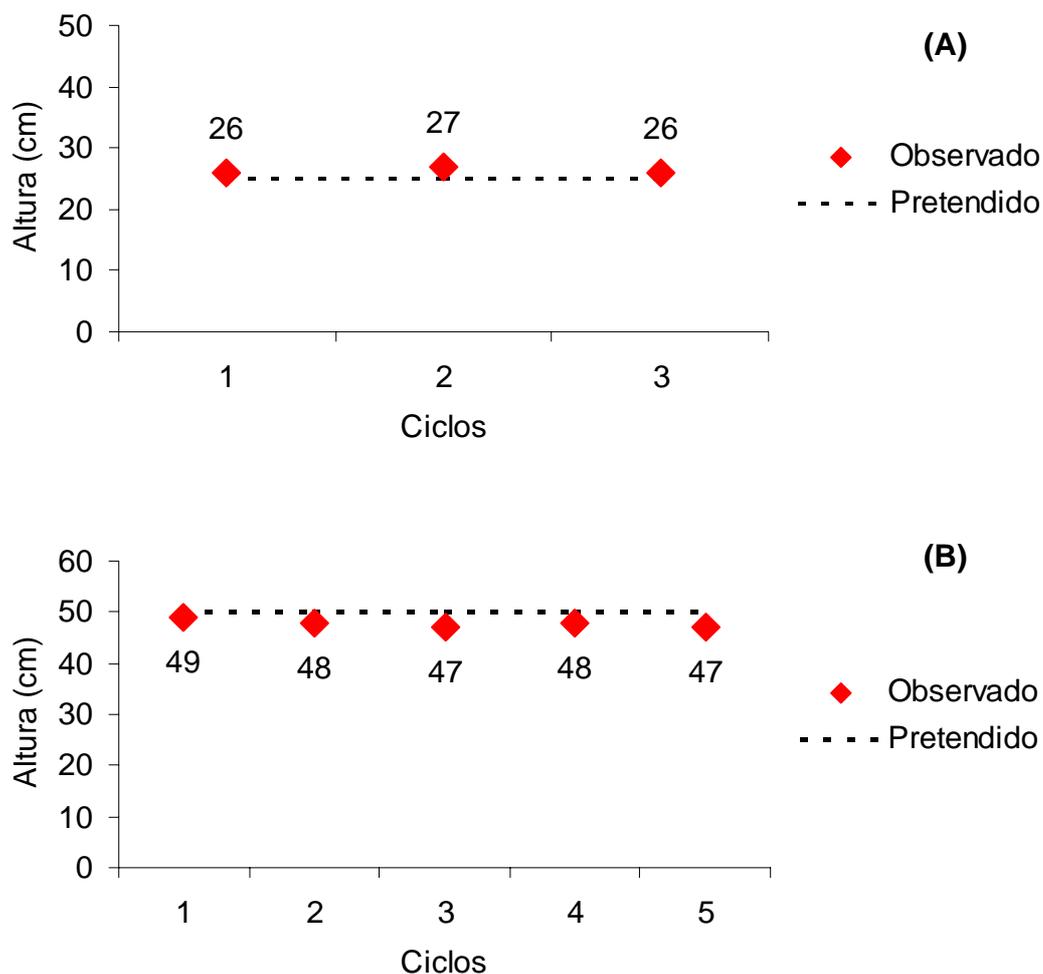
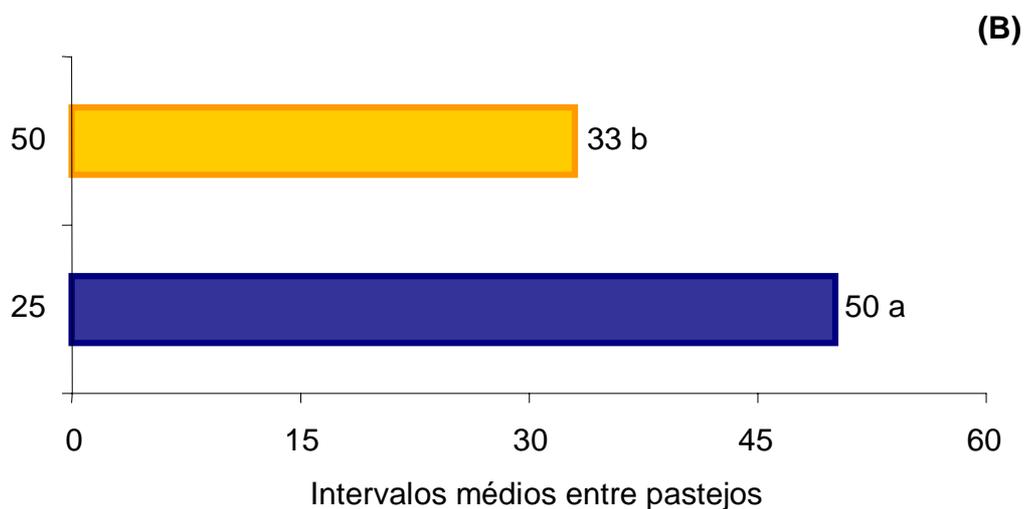
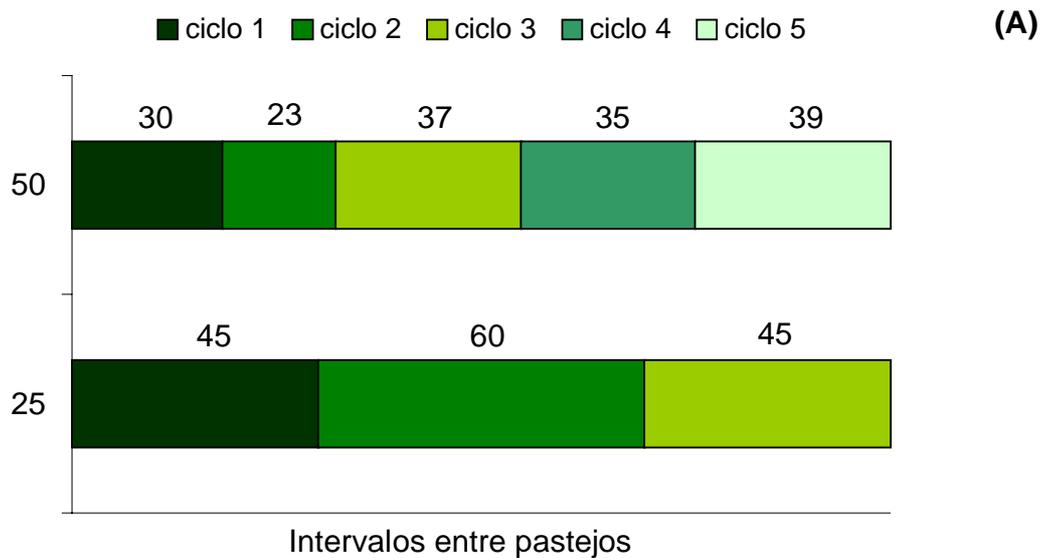


Figura 7 - Altura (cm) do dossel de capim-tanzânia na condição pós-pastejo para os tratamentos 25 (A) e 50 (B) durante os ciclos de pastejo.

4.3. Número de ciclos e intervalos entre pastejos

As alturas de resíduo tiveram efeito ($P=0,0547$) sobre a duração dos intervalos entre pastejos. Os intervalos entre pastejos verificados durante o período experimental são apresentados na Figura 8A. O tratamento com menor intensidade de desfolhação (50 cm de resíduo) apresentou menor intervalo entre pastejos, com uma média de 33 dias. Já o tratamento com maior intensidade de desfolhação (25 cm de resíduo) apresentou maior intervalo entre pastejos, com média de 50 dias, o que resultou em menor número de ciclos de pastejo (Figura 8B).



Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si ($P > 0,05$).

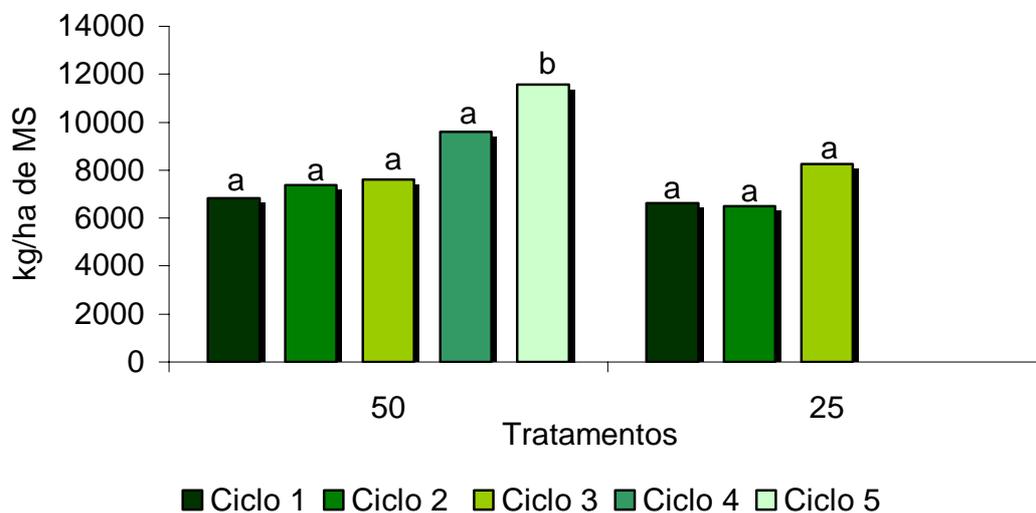
Figura 8 – Intervalos entre pastejos (A) e intervalos médios entre pastejos (B), em dias, nos tratamentos 25 e 50 durante o período experimental.

4.4. Massa de forragem no pré-pastejo e componentes morfológicos

Para a massa de forragem na condição de pré-pastejo não foi verificado efeito de tratamento ($P = 0,0635$). Entretanto, houve diferença na massa de forragem entre ciclos de pastejo dentro de tratamento ($P = 0,0001$).

Na Figura 9 estão apresentados os valores médios de massa de forragem na condição de pré-pastejo por tratamento e ciclo. O tratamento com 50 cm de

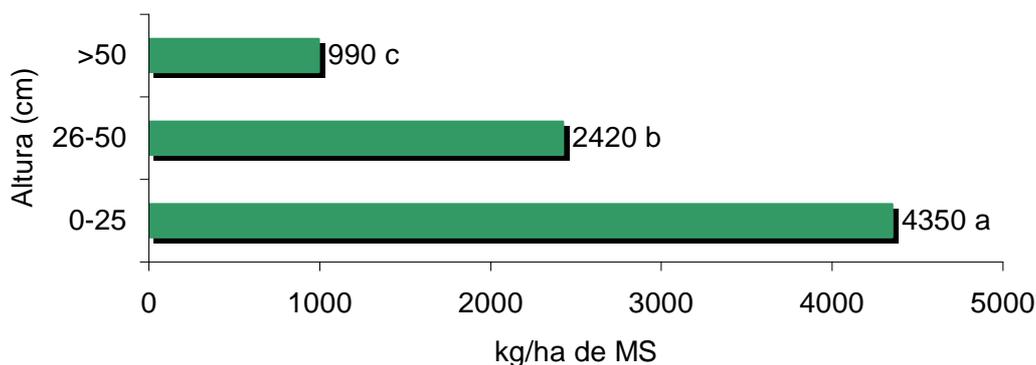
altura de resíduo proporcionou maior massa de forragem no último ciclo de pastejo.



Médias, dentro de tratamento, seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Figura 9 – Médias dos quadrados mínimos para massa de forragem (kg/ha de MS) do capim-tanzânia na condição de pré-pastejo para os tratamentos 50 e 25 durante o período experimental

Ainda com relação à massa de forragem, não houve interação entre tratamentos e estratos verticais do pasto ($P=0,0716$) e entre ciclos de pastejo e estratos dentro de tratamento ($P=0,2251$), observando-se diferença apenas em relação aos estratos ($P=0,026$) (Figura 10). A massa de forragem na condição de pré-pastejo foi superior no estrato de 0-25 cm, decrescendo nos estratos superiores.



Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si ($P>0,05$).

Figura 10 – Médias dos quadrados mínimos para massa de forragem (kg/ha de MS) por estrato do capim-tanzânia na condição de pré-pastejo.

Com relação à composição morfológica, não houve interação entre tratamentos e estratos para as proporções de lâmina foliar ($P=0,6401$), colmo ($P=0,1509$) e material morto ($P=0,8274$). Não foram observadas diferenças nas proporções de lâmina foliar ($P=0,0689$) e de material morto ($P=0,3366$) entre os tratamentos, porém, a proporção de colmo foi maior no tratamento com resíduo pós-pastejo de 50 cm ($P=0,0108$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de lâmina foliar, colmo e material morto, em percentagem (%), da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos resíduos

Resíduos	Lâminas foliares	Colmo	Material morto
25	61,7 a	13,4 b	25,0 a
50	59,6 a	15,9 a	24,5 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Entre os estratos, houve diferença nas percentagens de todos os componentes morfológicos ($P<0,01$), como pode ser observado na Tabela 4. A proporção de lâminas foliares no estrato inferior (0-25 cm) foi baixa quando comparada aos demais estratos, aumentando gradativamente nos estratos superiores, chegando a 97,9% no estrato acima de 50 cm de altura. Já os

componentes colmo e material morto tiveram comportamento inverso, aumentando sua participação na composição morfológica nos estratos próximos do solo.

Tabela 4 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de lâmina foliar, colmo e material morto, em percentagem (%), da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos estratos

Estratos	Lâminas foliares	Colmo	Material morto
0-25 cm	8,2 c	30,5 a	61,3 a
25-50 cm	75,8 b	12,3 b	11,9 b
>50 cm	97,9 a	1,1 c	1,0 c

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Não houve interação entre ciclos de pastejo e estratos dentro de tratamento para proporções de lâmina foliar ($P=0,2458$), colmo ($P=0,1593$) e material morto ($P=0,4848$). Não foi observado efeito de ciclo de pastejo para proporção de material morto ($P=0,5618$), mas, foram observadas diferenças entre ciclos de pastejo para proporções de lâmina foliar ($P=0,058$) e colmo ($P=0,001$). Os componentes da forragem em função dos tratamentos, ciclos de pastejo e estratos estão apresentados na Figura 11. Durante todo o período experimental, os componentes colmo e material morto tiveram maior participação no estrato inferior do dossel (0-25 cm). No estrato intermediário (25-50 cm) houve maior participação de lâminas foliares, porém, com participação significativa dos demais componentes morfológicos, que aumentaram sua participação nesse estrato com o avanço dos ciclos de pastejo. O estrato superior do dossel (>50 cm) foi composto praticamente só por lâminas foliares durante todo o período experimental, sendo que somente nos últimos ciclos de pastejo houve uma pequena participação de colmo e material morto.

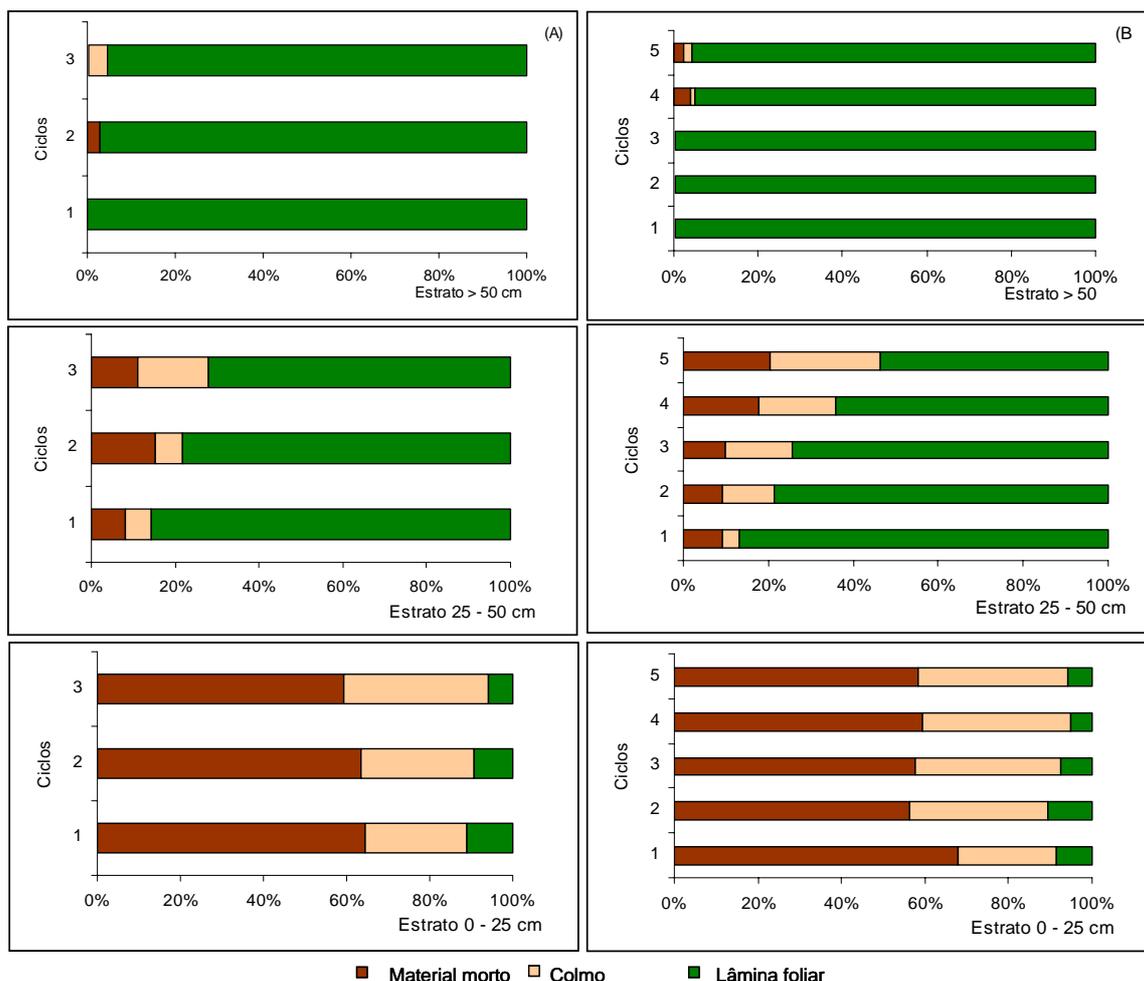
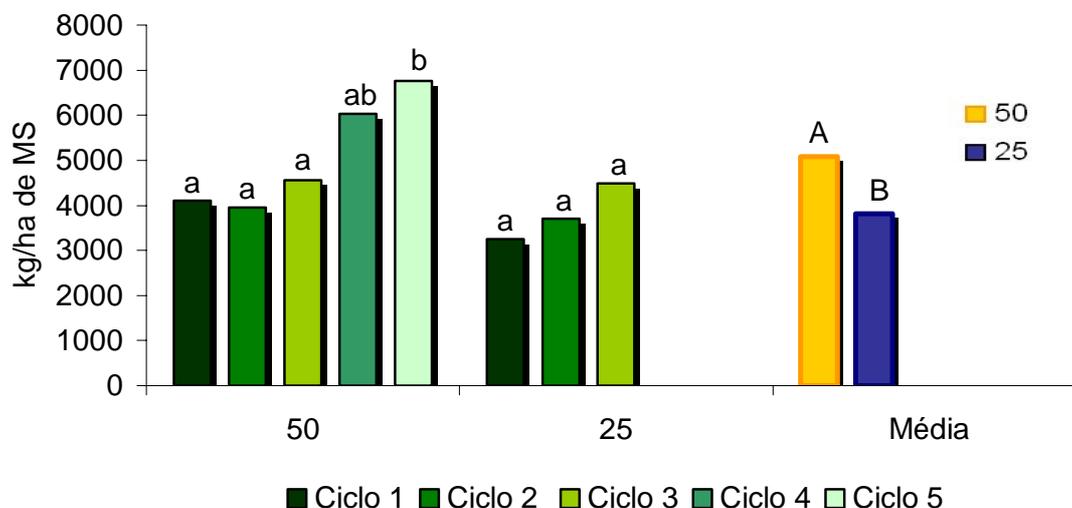


Figura 11 - Proporções de lâmina foliar, colmo e material morto (%) da massa de forragem, em pré-pastejo, em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos 25 (A) e 50 (B), estratos e ciclos de pastejo.

4.5. Massa de forragem no pós-pastejo e componentes morfológicos

A massa de forragem na condição de pós-pastejo variou em função do resíduo ($P=0,0006$), sendo que o resíduo de 25 cm de altura resultou em menor massa de forragem em relação ao resíduo de 50 cm (Figura 12).

Comparando as massas de forragem na condição de pós-pastejo nos ciclos de pastejo, dentro de tratamentos, foi verificada maior massa de forragem no último ciclo para o pasto com 50 cm de resíduo ($P<0,0001$). No resíduo de 25 cm de altura, entretanto, não houve diferença entre ciclos de pastejo para essa variável ($P>0,05$).



Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, dentro dos tratamentos ($P>0,05$). Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si, entre tratamentos ($P>0,05$).

Figura 12 – Média da massa de forragem (kg/ha de MS) do capim-tanzânia na condição de pós-pastejo para os tratamentos 50 e 25, durante o período experimental, e a média dos ciclos de pastejo.

As proporções dos componentes morfológicos em função dos tratamentos estão apresentadas na Tabela 5. Não houve diferença nas proporções de colmo ($P=0,8677$) entre os resíduos. Maiores proporções de lâmina foliar foram observadas no resíduo de 50 cm ($P=0,0463$). No resíduo de 25 cm de altura foi verificada maior proporção de material morto na composição morfológica ($P=0,0375$).

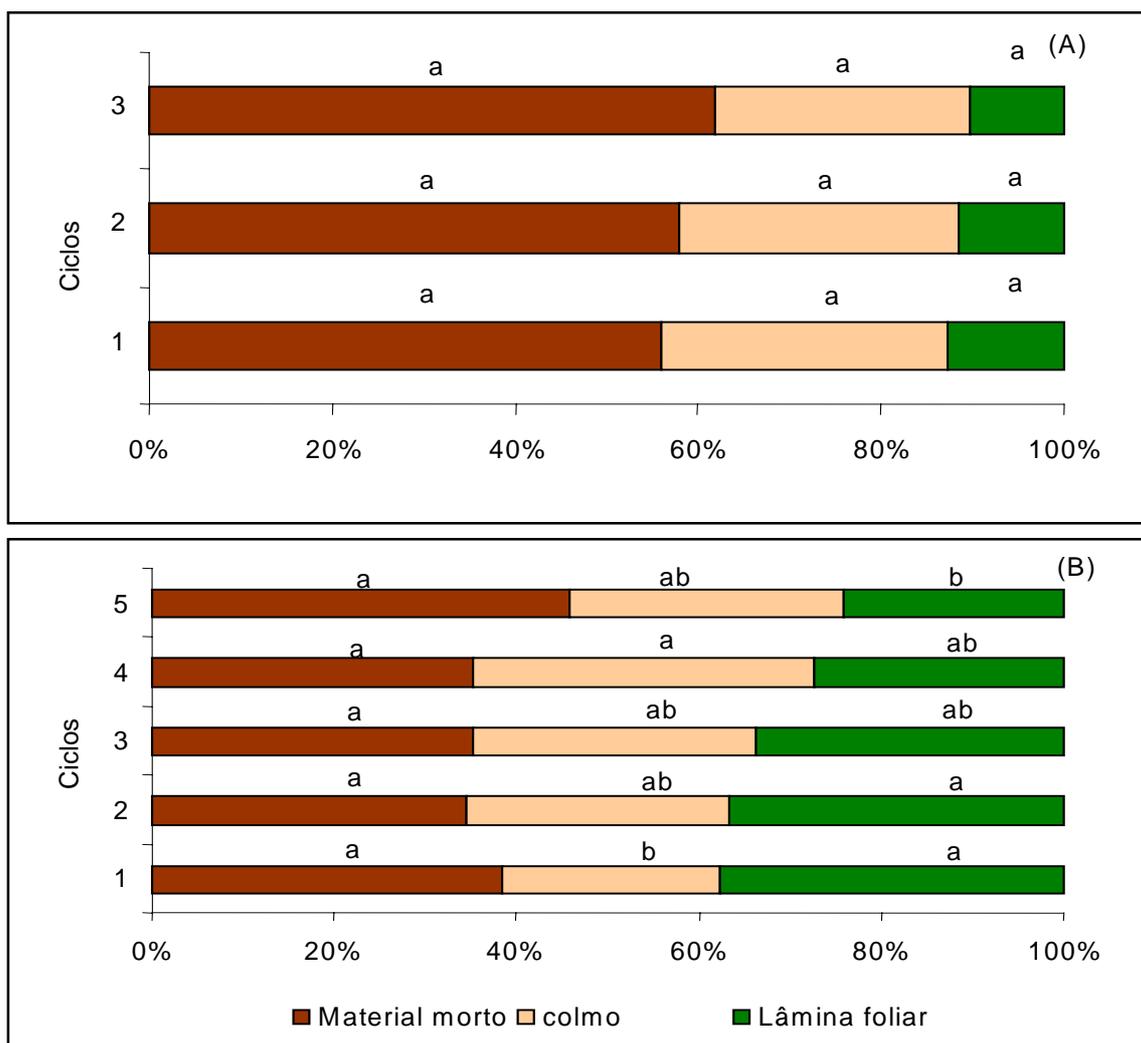
Tabela 5 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de lâmina foliar, colmo e material morto, expressos em percentagem (%), da massa de forragem em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos no pós-pastejo

Tratamentos	Lâminas foliares	Colmo	Material morto
25	11,5 b	30,0 a	58,6 a
50	32,4 a	29,4 a	38,3 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Os componentes da forragem em função dos resíduos e ciclos de pastejo estão apresentados na Figura 13. No tratamento com 50 cm de resíduo foi

verificada redução na proporção de lâminas foliares com o avanço dos ciclos de pastejo, seguido de aumento nas proporções de colmo ($P>0,05$). Já no resíduo de 25 cm de altura não foram observadas diferenças nas proporções de lâmina foliar, colmo e material morto com a evolução dos ciclos de pastejo. Comportamento semelhante foi observado para as proporções de material morto no resíduo de 50 cm.



Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Figura 13 – Médias dos quadrados mínimos para proporções de componentes morfológicos (%) da massa de forragem em pós-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos 25 (A) e 50 (B) e ciclos de pastejo.

4.6. Taxas de acúmulo de forragem

Não houve diferença para taxa de acúmulo de MS (kg de MS/ha.dia) entre ciclos de pastejo ($P=0,6593$). Na Tabela 6 são apresentados os valores da taxa de acúmulo de MS (kg/ha.dia de MS) por tratamento. Foi observada maior taxa de acúmulo de MS quando o pasto foi manejado a 50 cm de altura de resíduo ($P=0,0951$), sendo 82% superior àquela do tratamento com 25 cm de resíduo.

Tabela 6 – Médias dos quadrados mínimos para taxa de acúmulo (TA, kg/ha.dia de MS) do capim-tanzânia em função dos tratamentos

Variáveis	Tratamentos	
	25	50
TA	90,6 b	164,9 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P>0,10$).

4.7. Densidade volumétrica da forragem

Não houve interação entre tratamento e estrato de amostragem ($P=0,0528$) e entre ciclos de pastejo e estratos ($P=0,4698$) para densidade volumétrica da forragem (g/cm.ha de MS). Os valores médios relativos à densidade da forragem no dossel, por tratamento e estrato, encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7 – Médias dos quadrados mínimos para densidade volumétrica de forragem em g/cm.ha na condição de pré-pastejo de capim-tanzânia em função dos tratamentos e estratos

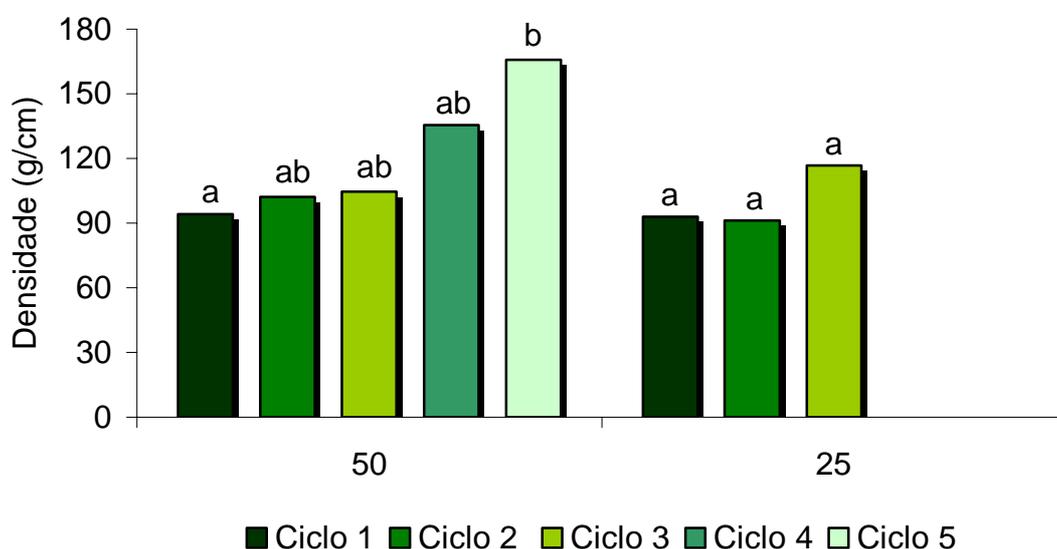
Estratos	Tratamentos		Média
	25	50	
0-25 cm	170,9	177,4	174,1 a
25-50 cm	80,6	113,3	96,9 b
>50 cm	49,3	61,1	55,2 c
Média	100,2 b	117,2 a	

Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

A densidade de MS (g/cm.ha) foi maior no pasto manejado com resíduo de 50 cm ($P=0,0407$). Com relação aos estratos, observa-se que a densidade média

diminuiu seqüencialmente com a elevação dos estratos analisados ($P=0,0037$), apresentando os menores valores no estrato superior, independentemente de tratamento.

Entre os ciclos de pastejo, dentro de tratamentos, observou-se que não houve diferença na densidade de massa seca na condição de pré-pastejo para o resíduo de 25 cm, mas, para o resíduo pós-pastejo de 50 cm, a densidade de massa seca aumentou do primeiro para o último ciclo de pastejo ($P<0,05$) (Figura 14).



Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Figura 14 – Médias dos quadrados mínimos para densidade de MS em g/cm.ha da forragem na condição de pré-pastejo de capim-tanzânia em função dos tratamentos e ciclos de pastejo.

4.8. Valor nutritivo dos componentes morfológicos da forragem no pré-pastejo

Não houve interação entre ciclos de pastejo e estratos, dentro de tratamento, para os teores de proteína bruta (PB) nas lâminas foliares ($P=0,8861$), colmo ($P=0,1941$) e material morto ($P=0,3036$).

Os conteúdos de PB dos componentes morfológicos da forragem na condição de pré-pastejo, por estrato, estão apresentados na Tabela 8.

Não houve interação entre tratamento e estrato para os teores de proteína bruta nas lâminas foliares ($P=0,0577$), entretanto, foram observadas diferenças nos teores de PB entre os estratos do dossel forrageiro ($P=0,0252$). Foram verificados menores teores de PB nas lâminas foliares presentes no estrato de 0-25 cm, valores intermediários no estrato de 25-50 cm e teores mais elevados no estrato superior do dossel forrageiro, acima de 50 cm de altura.

Foi verificada interação entre tratamentos e estratos para os teores de proteína bruta no colmo ($P=0,0486$). Este componente morfológico apresentou maiores teores de proteína bruta no estrato superior (>50 cm) no pasto manejado com 25 cm de resíduo pós-pastejo. No pasto manejado com 50 cm de altura de resíduo os teores de PB do estrato superior foram semelhantes àqueles do estrato de 25-50 cm, sendo os menores valores de PB no colmo registrados no estrato inferior do dossel forrageiro.

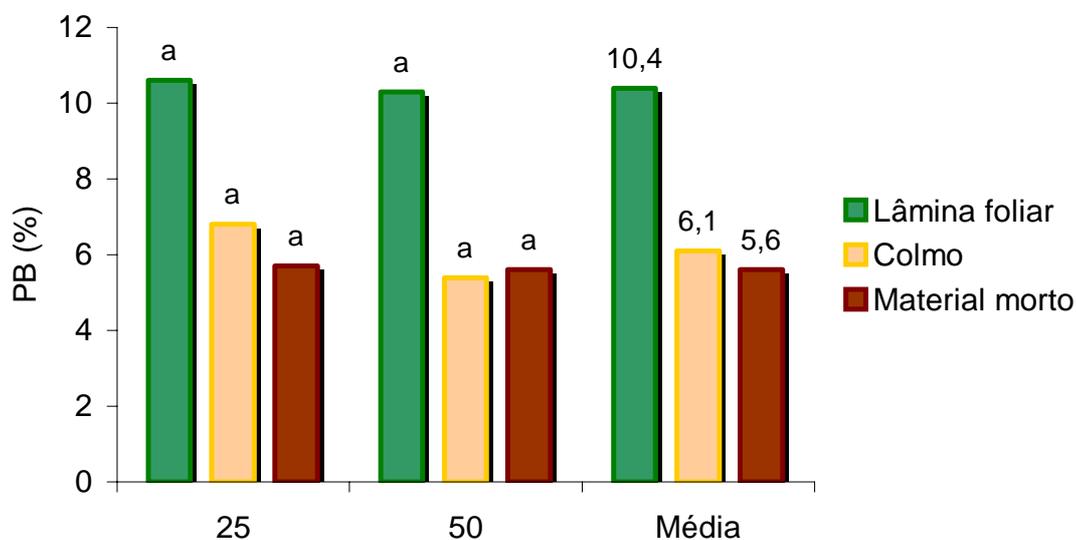
Os teores de PB no material morto presente na massa de forragem na condição de pré-pastejo foram semelhantes entre tratamentos e entre estratos ($P>0,05$).

Tabela 8 - Médias dos quadrados mínimos para proteína bruta (%) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos estratos

Estratos	Lâminas foliares	Colmo	Material morto
25			
0-25 cm	9,3 c	4,4 c	5,2 a
26-50 cm	10,2 b	5,8 b	6,2 a
>50 cm	12,3 a	10,2 a	-
50			
0-25 cm	9,0 c	4,4 c	5,7 a
26-50 cm	9,6 b	5,1 b	5,4 a
>50 cm	12,3 a	6,7 b	-

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Na Figura 15 pode ser observado que não existiram diferenças entre os tratamentos para os teores de PB nas lâminas foliares ($P=0,8076$), colmo ($P=0,2804$) e material morto ($P=0,7628$). Comparando os valores médios de PB entre os componentes morfológicos da forragem pode-se observar que as lâminas foliares apresentaram teores de PB 41 e 46% superiores àqueles de colmos e de material morto, respectivamente.

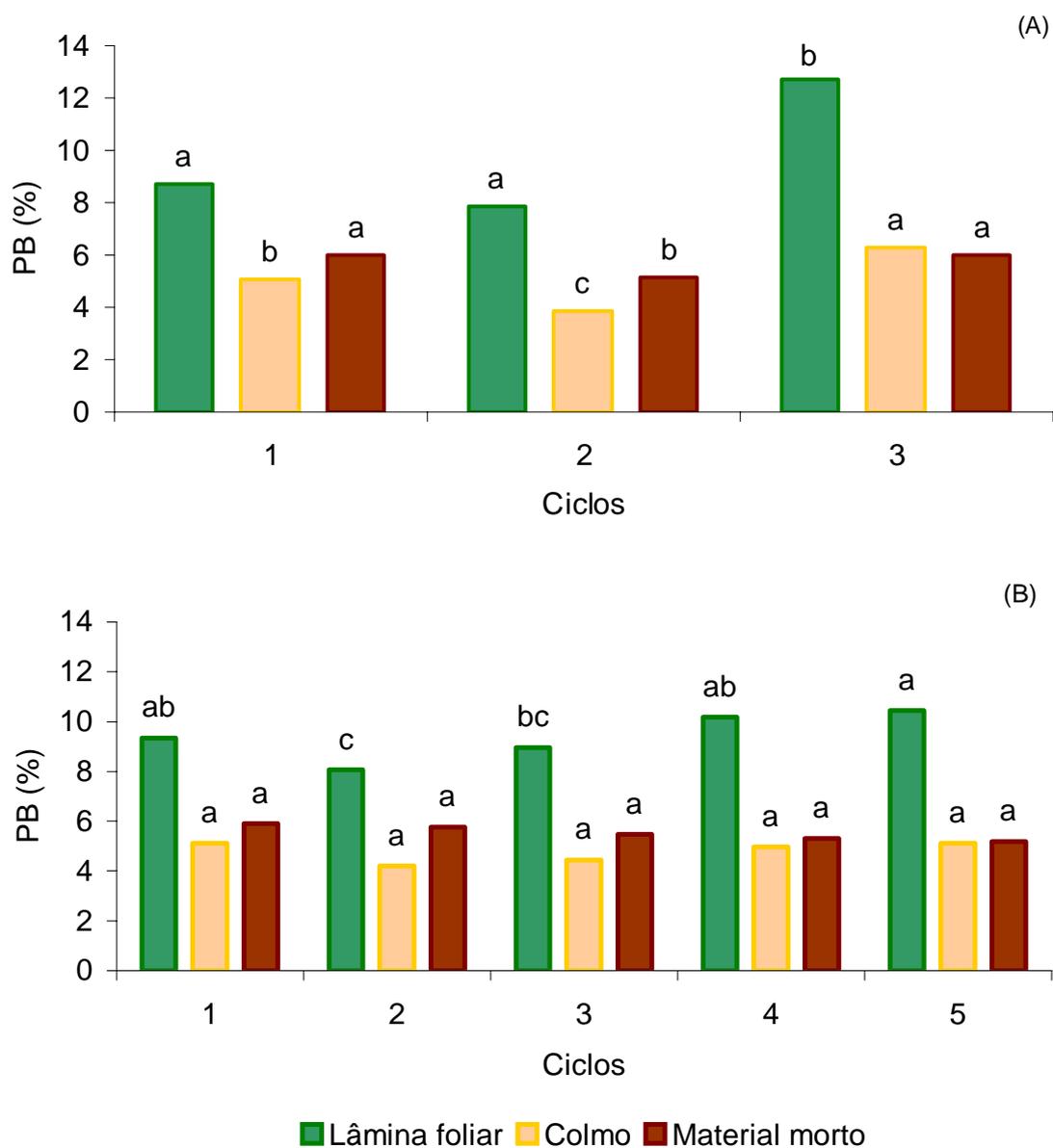


Médias seguidas de mesma letra, entre tratamentos, por componentes morfológicos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Figura 15 – Médias dos quadrados mínimos para proteína bruta (%PB) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia em função dos tratamentos.

Entre os ciclos de pastejo avaliados pôde-se observar que para o pasto manejado com 25 cm de resíduo (Figura 16A) os teores de PB nas lâminas foliares e colmos foram maiores no último ciclo ($P<0,05$). Para material morto observou-se menor teor de PB no segundo ciclo de pastejo ($P<0,05$).

Já no pasto manejado com 50 cm de resíduo (Figura 16B), os teores de PB permaneceram uniformes durante todos os ciclos de pastejo para colmos e material morto. Entretanto, para lâminas foliares, o teor de PB foi variável ao longo do período experimental ($P<0,05$).



Médias seguidas de mesma letra, entre tratamentos, por componentes morfológicos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Figura 16 – Médias dos quadrados mínimos para proteína bruta (PB, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos de pastejo.

Não houve interação entre tratamentos e estratos ($P > 0,05$) e entre ciclos de pastejo e estratos, dentro de tratamento, para os teores de fibra em detergente neutro (FDN, %) nas lâminas foliares, colmos e material morto ($P > 0,05$).

Os teores de FDN não diferiram entre os tratamentos para todos os componentes morfológicos ($P>0,05$) e entre os estratos para colmos e material morto ($P>0,05$). Entretanto, para lâminas foliares, foram verificados menores teores de FDN no estrato superior, valores intermediários no estrato de 0-25 cm e teores mais elevados no estrato situado na base do dossel forrageiro ($P=0,0241$) (Tabela 9).

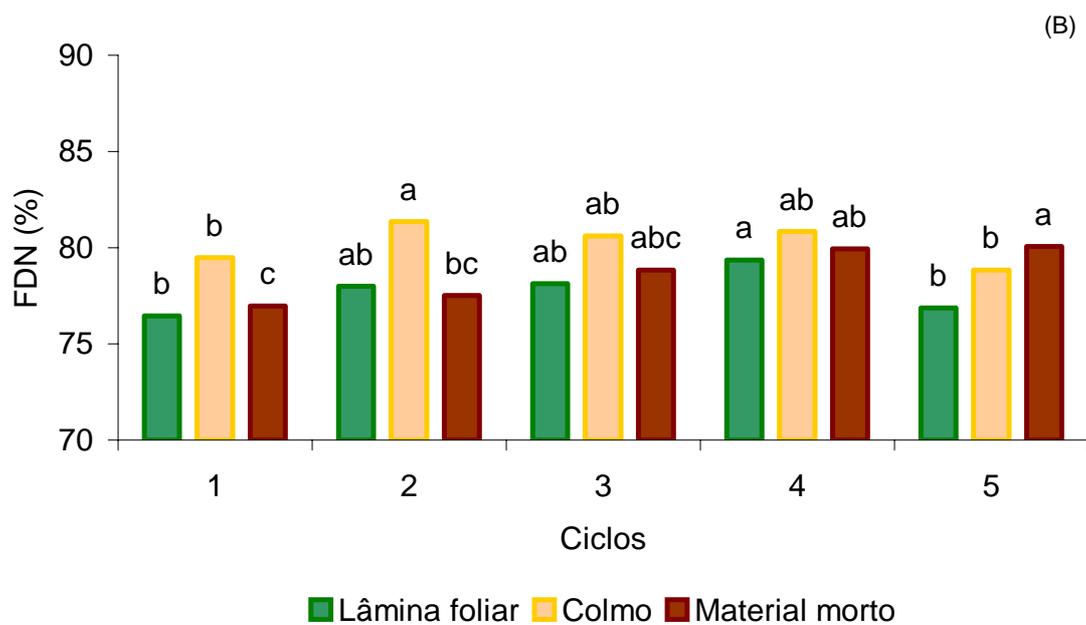
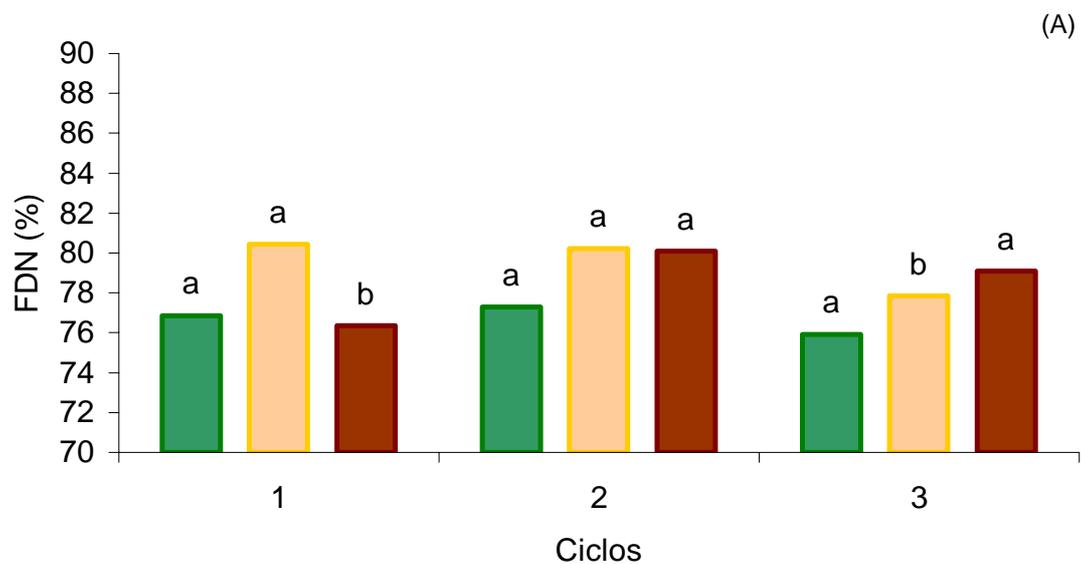
Tabela 9 - Médias dos quadrados mínimos para fibra em detergente neutro (FDN, %) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo em pastos de capim-tanzânia em função dos estratos

Estratos	Lâminas foliares	Colmo	Material morto
0-25 cm	76,6 ab	79,9 a	79,0 a
25-50 cm	77,6 a	79,7 a	78,0 a
>50 cm	75,7 b	76,8 a	-
Média	76,6	78,8	78,5

Médias minúsculas seguidas de mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

No pasto manejado com 25 cm de resíduo os teores de FDN nas lâminas foliares foram semelhantes durante todos os ciclos de pastejo ($P>0,05$), diminuíram no último ciclo para colmos ($P<0,001$) e, para material morto, aumentaram ao longo de ciclos de pastejo sucessivos ($P<0,001$) (Figura 17A).

Na Figura 17B pode-se observar que, no pasto manejado com 50 cm de resíduo, os teores de FDN para lâminas foliares e colmos aumentaram do primeiro ao quarto ciclo, voltando aos mesmos índices verificados no início do experimento no último ciclo de pastejo ($P<0,05$). Para material morto, o teor de FDN foi crescente ao longo dos ciclos de pastejo, apresentando diferença do primeiro para o último ciclo ($P<0,0001$).



Médias seguidas de mesma letra, entre tratamentos, por componentes morfológicos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Figura 17 – Médias dos quadrados mínimos para fibra em detergente neutro (FDN, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos.

A digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO) de lâminas foliares, colmos e material morto não apresentou interação entre tratamentos e estratos e

entre ciclos de pastejo e estratos dentro de tratamento ($P>0,05$). Também, não foram observadas diferenças entre tratamentos ($P>0,05$).

No entanto, foram observadas diferenças entre estratos ($P<0,0001$). Assim as médias dos tratamentos por estratos estão apresentadas na Tabela 10. Para os três componentes morfológicos, lâminas foliares, colmos e material morto, a DIVMO aumentou à medida que o estrato se aproximou do topo do dossel.

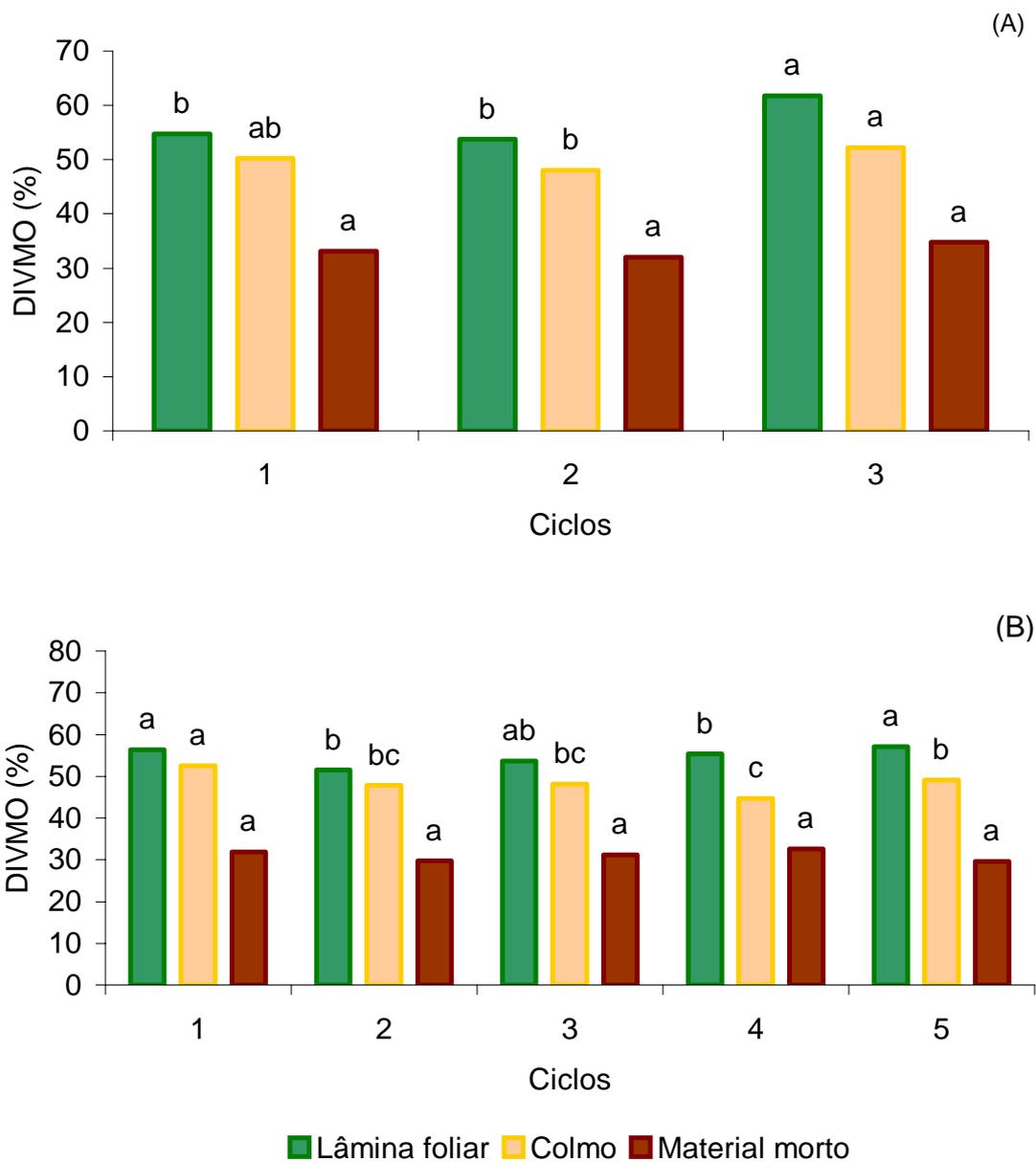
Tabela 10 - Médias dos quadrados mínimos para digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO, %) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo no capim-tanzânia em função dos estratos

Estratos	Lâminas foliares	Colmo	Material morto
0-25 cm	54,7 b	47,3 c	27,2 b
25-50 cm	56,4 b	51,9 b	36,9 a
>50 cm	60,5 a	57,8 a	-
Média	57,2	52,3	32,0

Médias minúsculas seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Houve diferença na DIVMO entre ciclos de pastejo para lâminas foliares e colmos, mas para material morto essa diferença não foi observada ($P>0,05$) (Figuras 18A e 18B). Para lâminas foliares, no pasto manejado com resíduo de 25 cm de altura, a DIVMO foi maior no último ciclo de pastejo ($P<0,0001$). Em relação ao colmo, foram observados maiores valores de DIVMO no último ciclo, menor no segundo e valor intermediário no primeiro ciclo de pastejo ($P<0,05$).

No pasto manejado com resíduo 50 cm, para lâminas foliares, observou-se decréscimo na DIVMO no segundo e quarto ciclos de pastejo, fato observado no quarto ciclo de pastejo para o componente colmo ($P<0,05$).



Médias seguidas de mesma letra, entre tratamentos, por componentes morfológicos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Figura 18 – Médias dos quadrados mínimos para digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos.

Não foi observada interação entre tratamentos e ciclos de pastejo e entre ciclos de pastejo e estratos dentro de tratamento para teor de lignina (LDA) nas lâminas foliares, colmos e material morto ($P>0,05$).

O teor de LDA foi semelhante entre os tratamentos ($P>0,05$). Para os componentes morfológicos da massa de forragem, verificou-se que os teores de LDA diminuiram com o aumento da altura dos estratos avaliados ($P<0,05$) (Tabela 11).

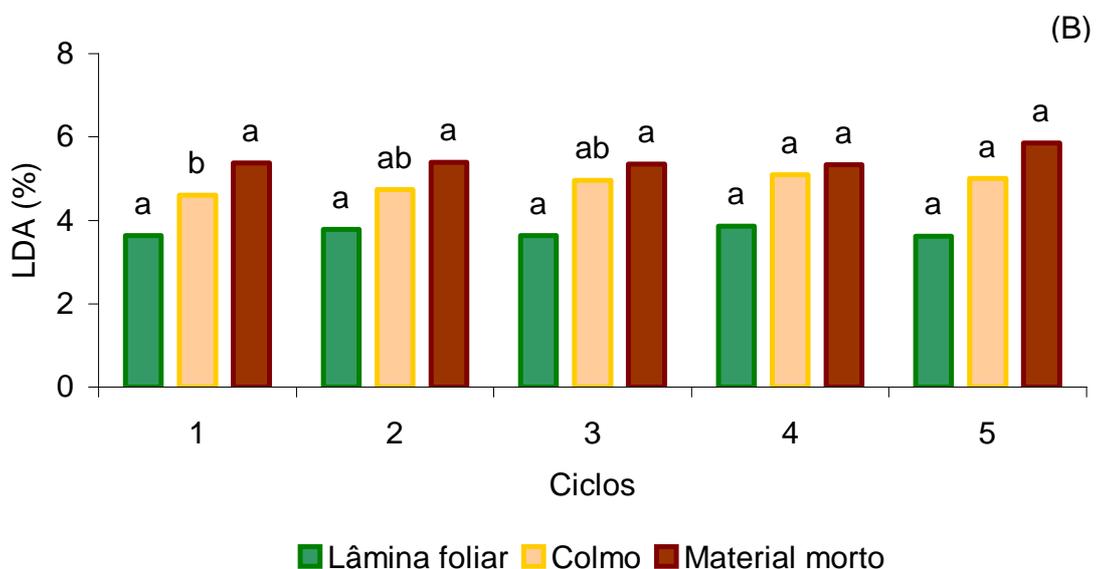
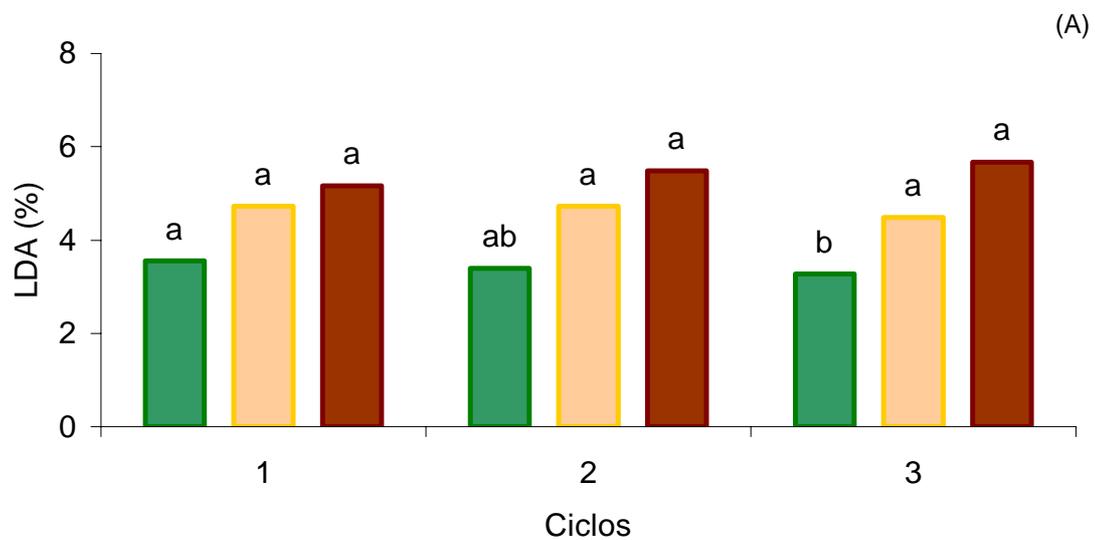
Tabela 11 - Médias dos quadrados mínimos para lignina (LDA, %) dos componentes morfológicos da massa de forragem em pré-pastejo no capim-tanzânia em função dos estratos

Estratos	Lâminas foliares	Colmo	Material morto
0-25 cm	3,7 a	4,9 a	5,9 a
26-50 cm	3,4 b	4,6 b	5,0 b
>50 cm	2,9 c	4,0 c	-
Média	3,4	4,5	5,5

Médias minúsculas seguidas de mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Comparando os ciclos de pastejo no pasto manejado com 25 cm de resíduo (Figura 19A), observa-se redução nos teores de LDA do primeiro para o último ciclo de pastejo ($P<0,05$) nas lâminas foliares. Para colmos e material morto não foram observadas diferenças quanto a essa variável ($P>0,05$).

No pasto manejado com resíduo de 50 cm (Figura 19B) não foram verificadas diferenças nos teores de LDA para lâminas foliares e material morto ($P>0,05$). Para colmos, os teores de LDA aumentaram ao longo do período experimental ($P=0,0049$).



Médias seguidas de mesma letra, entre tratamentos, por componentes morfológicos, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Figura 19 – Médias dos quadrados mínimos para lignina (LDA, %) dos componentes morfológicos do capim-tanzânia nos tratamentos 25 (A) e 50 (B) em função dos ciclos.

4.9. Valor nutritivo da forragem no pós-pastejo

Os valores médios de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica (DIVMO) e lignina (LDA) da massa de forragem pós-pastejo estão apresentados na Tabela 12.

Os teores de PB, FDN, DIVMO e LDA variaram em função dos tratamentos ($P < 0,05$). O resíduo de 50 cm de altura apresentou maiores teores de PB e maior DIVMO que o resíduo de 25 cm de altura. Já os teores de FDN e LDA foram maiores no pasto com 25 cm de resíduo.

Tabela 12 – Médias dos quadrados mínimos para valor nutritivo do resíduo de forragem em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos

Variáveis	Tratamentos		Média
	25	50	
PB	5,4 b	6,7 a	6,0
FDN	80,1 a	79,0 b	79,6
DIVMO	36,6 b	42,0 a	39,3
LDA	5,4 a	5,0 b	5,2

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

4.10. Consumo e digestibilidade da forragem consumida

Não houve diferença estatística ($P = 0,3007$) entre tratamentos em relação ao consumo diário de matéria seca no período em que foram realizadas as avaliações envolvendo o uso de n-alcanos. O consumo diário de forragem dos animais no pasto manejado com 25 cm de resíduo pós-pastejo foi de 2,0% do PV (6,6 kg MS) e aquele dos animais no pasto de 50 cm de resíduo pós-pastejo foi 2,2% do PV (7,1 kg MS). Quanto à digestibilidade da matéria seca da dieta consumida, os valores foram 68,5 e 67,3% para os pastos de resíduo 25 e 50 cm, respectivamente ($P = 0,6951$).

4.11. Ganho de peso e taxa de lotação

Os valores médios de GMD (g/dia) e TL (animais de 300 kg/ha) estão apresentados na Tabela 13. O maior GMD foi observado nos animais mantidos no pasto com 50 cm de resíduo ($P=0,0013$), sendo 20,7% superior àquele dos animais mantidos no pasto com 25 cm de resíduo. Entretanto, o pasto manejado com 25 cm de resíduo proporcionou acréscimo na TL de 1,2 novilho de 300 kg por hectare em relação ao manejado com 50 cm de resíduo ($P=0,0647$).

Tabela 13 – Médias dos quadrados mínimos para ganho médio diário (GMD, g/dia) e taxa de lotação (TL, animais de 300 kg /ha) em pastos de capim-tanzânia em função dos tratamentos

Variáveis	Tratamentos		Média
	25	50	
GMD	663,6 b	801,0 a	732,3
TL	6,1 a	4,9 b	5,5

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,10$).

Os animais do tratamento com resíduo pós-pastejo de 25 cm de altura apresentaram menor variação no desempenho individual (Figura 20) e na manutenção da taxa de lotação (Figura 21) durante o período experimental, quando comparados aos animais do tratamento com resíduo pós-pastejo de 50 cm de altura.

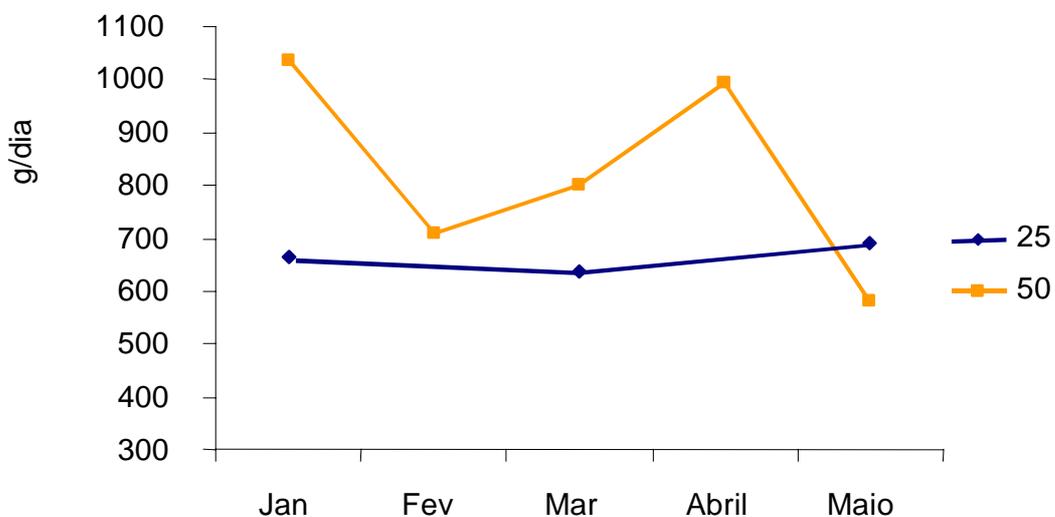


Figura 20 – Valores médios de ganho médio diário (GMD) de acordo com os meses do ano durante o período experimental.

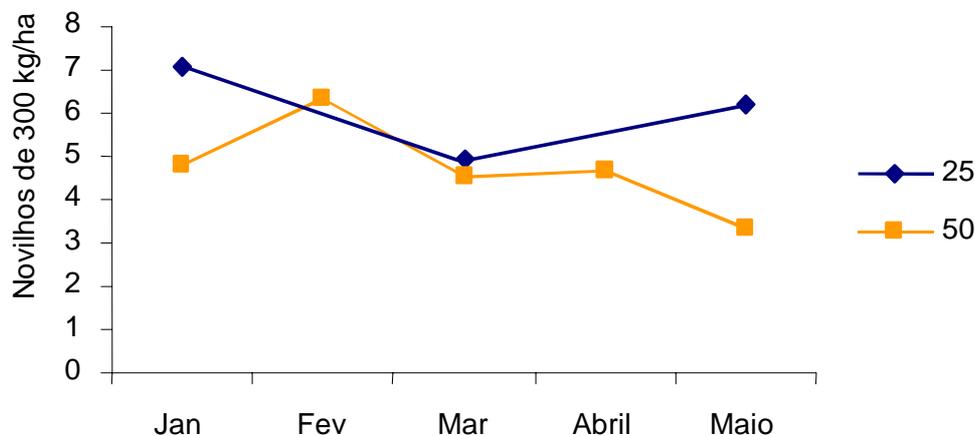


Figura 21 – Valores médios de taxa de lotação (TL) de acordo com os meses do ano durante o período experimental.

4.12. Produtividade animal

Os dados referentes ao ganho por área (GP, kg/ha) em cada ciclo de pastejo e durante todo o período experimental por tratamento são apresentados na Figura 22. De forma geral, o tratamento mantido com resíduo pós-pastejo de 25 cm manteve um padrão de produção homogêneo durante os ciclos de pastejo avaliados. Além disso, proporcionou um GP total numericamente superior ao tratamento com resíduo pós-pastejo de 50 cm (601 kg/ha para o tratamento 25 e 559 kg/ha para o tratamento 50), mesmo com menor número de ciclos de pastejo.

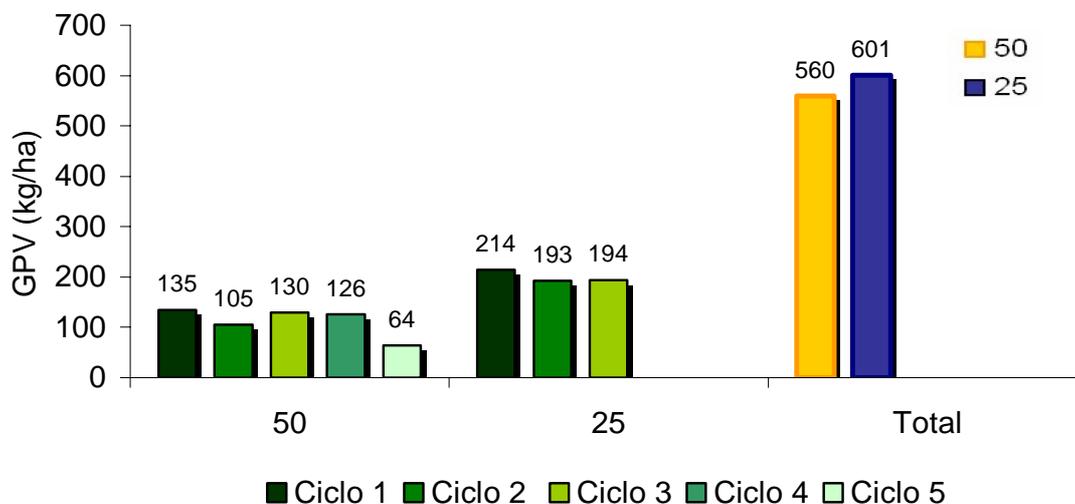


Figura 22 – Ganho de peso (GP, kg/ha) em capim-tanzânia durante os ciclos de pastejo e total no período experimental.

4.13. Tempo de pastejo

O tempo de pastejo (TP, minutos/dia) variou de forma linear crescente ao longo do período de ocupação do piquete (Figura 23), com valores entre 475 e 630 minutos (7,9 e 10,5 horas). No pasto manejado com 25 cm de resíduo observou-se um aumento de 13,4 minutos/dia no tempo de pastejo. Já no pasto com 50 cm de resíduo houve um aumento de 25,8 minutos/dia no tempo de pastejo ao longo do período de ocupação dos piquetes.

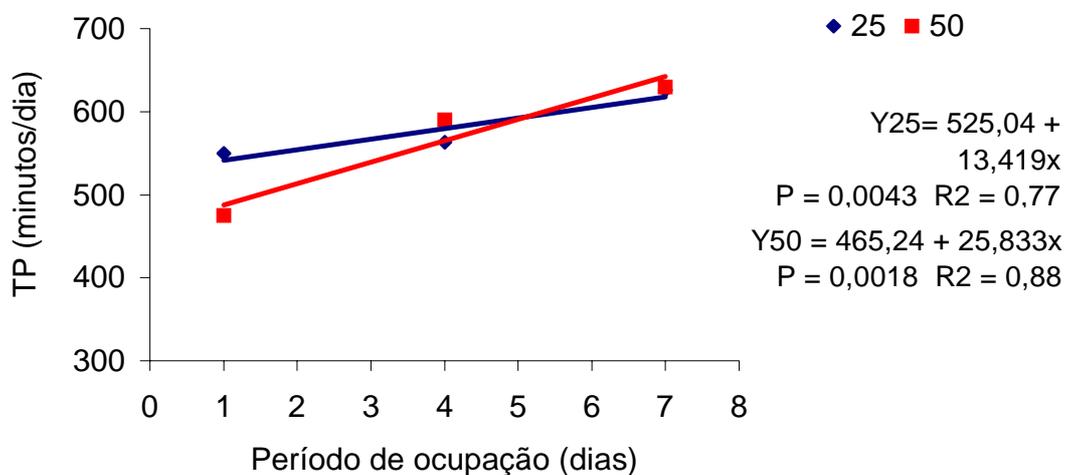


Figura 23 – Tempo de pastejo de animais (TP, minutos/dia) mantidos em pastos de capim-tanzânia em função do período de ocupação nos piquetes.

Quanto à correlação verificada entre o tempo de pastejo e a altura do dossel forrageiro, observa-se que o tempo de pastejo foi negativamente correlacionado com a altura do dossel forrageiro ($r = -0,59$; $P = 0,0191$) (Figura 24).

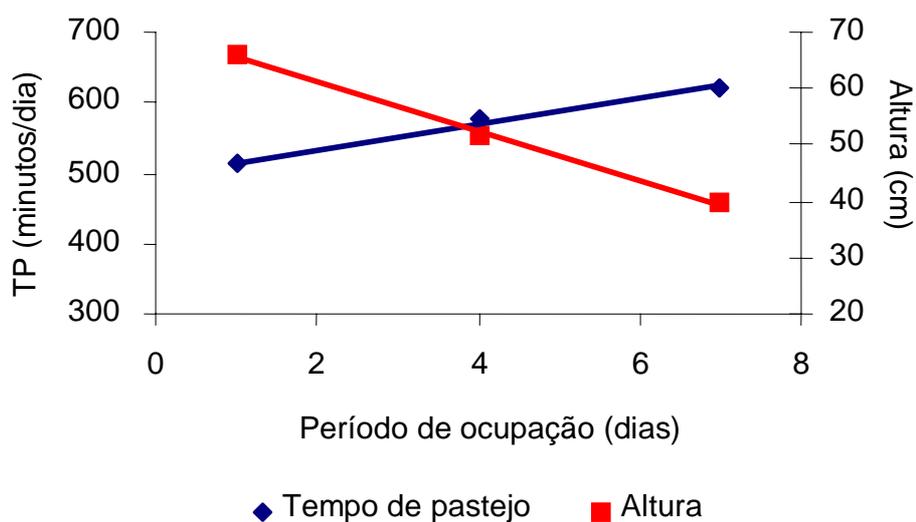


Figura 24 – Relação entre tempo de pastejo (TP, minutos/dia) de animais mantidos em pastos de capim-tanzânia e altura do dossel forrageiro (cm).

4.14. Taxa de bocadas

A variação em taxa de bocadas (TB, bocadas/minuto) em função da variação na estrutura do pasto durante o período de ocupação dos piquetes está apresentada na Figura 25. No pasto manejado com 25 cm de resíduo a taxa de bocadas apresentou comportamento linear crescente, com um aumento de 0,641 bocadas/minuto por dia de ocupação ($P < 0,0001$). Porém, para o pasto manejado com 50 cm de resíduo, a taxa de bocadas foi constante, sendo, em média, de 39,08 bocadas/minuto durante todo o período de ocupação do piquete ($P > 0,005$).

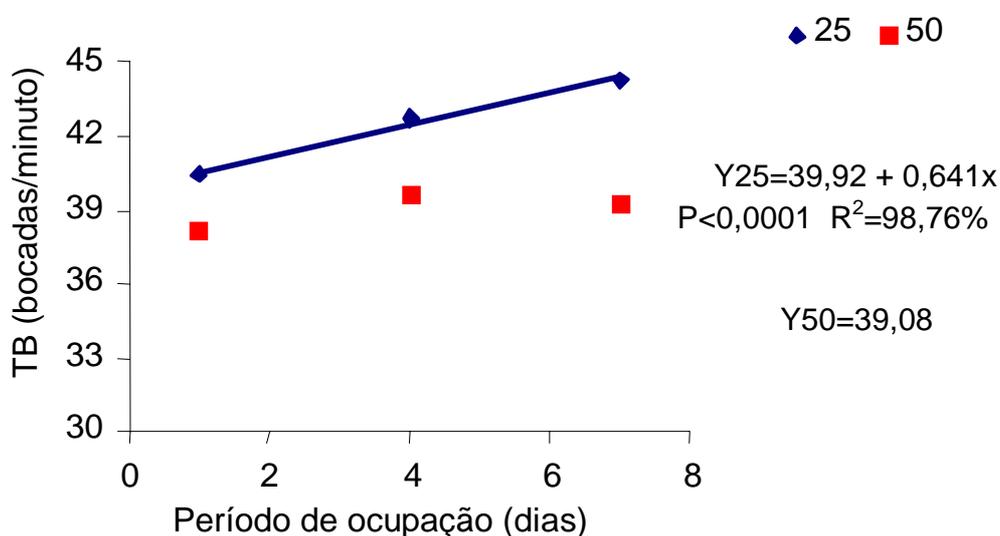


Figura 25 – Taxa de bocadas (TB, bocadas/minuto) de animais mantidos em pastos de capim-tanzânia em função do período de ocupação nos piquetes.

Na Figura 26 pode-se observar aumento na taxa de bocadas com a redução da altura do dossel forrageiro ao longo do período de ocupação dos piquetes ($r = -0,91$; $P < 0,0001$).

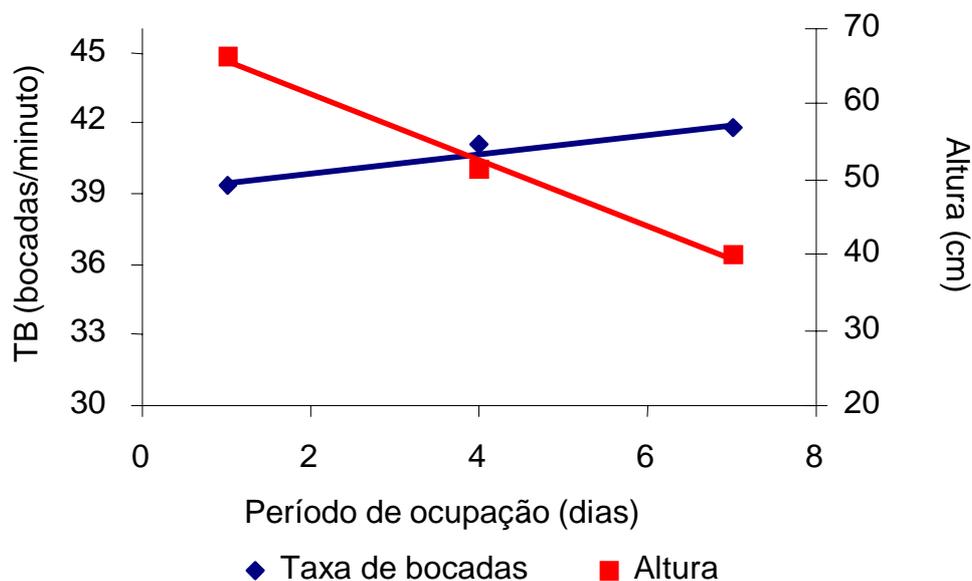


Figura 26 – Relação entre taxa de bocadas (TB, bocadas/minuto) de animais mantidos em pastos de capim-tanzânia e altura do dossel forrageiro (cm).

4.15. Remoção de forragem e eficiência de pastejo

A remoção de forragem (RF, %), ou seja, o percentual da MSV disponível desaparecida durante o período de ocupação dos piquetes, foi influenciada pelos tratamentos, de forma que quando a altura do resíduo pós-pastejo foi elevada de 25 para 50 cm, a RF diminuiu (Figura 27). Os pastos mantidos com 25 cm de resíduo pós-pastejo apresentaram RF superior aos mantidos a 50 cm, apresentando médias de 68,0 e 45,6% para os tratamentos 25 e 50, respectivamente.

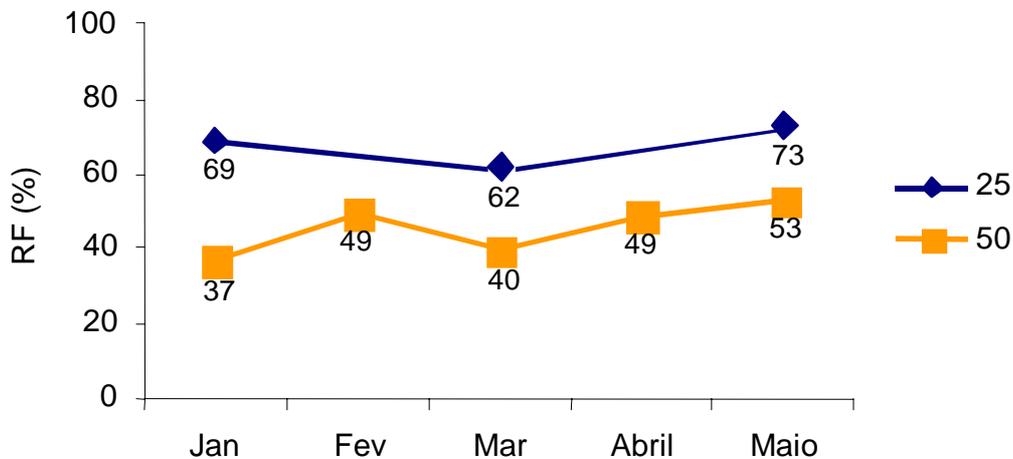


Figura 27 – Remoção de forragem (RF, %) da massa de forragem verde disponível por animais mantidos em pastos de capim-tanzânia ao longo do período experimental.

Os resultados acerca da RF demonstram que houve pouca variação entre os ciclos de pastejo durante o período experimental, com valores entre 37 e 53% para o pasto manejado com resíduo pós-pastejo de 50 cm e de 62 a 73% no resíduo pós-pastejo de 25 cm.

Já a eficiência de pastejo, foi maior para o pasto manejado com 25 cm de resíduo pós-pastejo do que o manejado a 50 cm, apresentando médias de 90,4 e 49,8%, respectivamente. Conseqüentemente, no pasto manejado com 25 cm de resíduo as perdas foram de apenas 9,6%, enquanto que no pasto manejado com 50 cm de resíduo chegaram a 49,8%.

4.16. Conversão alimentar

Os animais mantidos no pasto manejado a 50 cm de resíduo apresentaram melhores conversões alimentares ($P=0,06$) do que àqueles mantidos no pasto manejado a 25 cm de resíduo, com médias de 8,9 e 10,3 kg de MS/Kg de ganho, respectivamente.

5. DISCUSSÃO

5.1. Alturas de pré e pós-pastejo

As alturas de resíduo pós-pastejo estipuladas como metas de manejo foram de 25 e 50 cm. De uma maneira geral, os resíduos foram mantidos de maneira satisfatória durante todo período experimental, independentemente do tratamento considerado. No resíduo de 25 cm de altura foi verificada maior dificuldade para rebaixar o pasto (Figura 7A), conseqüência da maior resistência dos animais em consumir a massa de forragem disponível no final do período de ocupação, caracterizada por apresentar apenas 11,5% de lâminas foliares (Tabela 5). Em contrapartida, no pasto manejado com resíduo pós-pastejo de 50 cm, a altura do resíduo pós-pastejo foi facilmente atingida, tendo ficado, inclusive, um pouco abaixo da meta estipulada (média de 47,8 cm; Figura 7B). Esse fato pode ser explicado pela maior proporção de lâminas foliares nos estratos superiores do dossel (Figura 11) e menor densidade da massa de forragem (Tabela 7).

5.2. Número de ciclos de pastejo e intervalos entre pastejo

Os maiores intervalos entre pastejos no tratamento com menor altura de resíduo foram influenciados pela menor IL do dossel no resíduo pós-pastejo de 25 cm, como verificado por BARBOSA (2004) em experimento com metodologia análoga a este, onde foi verificado que os níveis de IL nos resíduos pós-pastejo foram de 50,2% e 62,3%, para os resíduos de 25 cm e 50 cm, respectivamente.

Segundo esse autor, essas diferenças nos níveis de IL foram determinantes para a velocidade de recuperação da meta de 95% de IL para o início do próximo ciclo de pastejo.

O tempo de recuperação do pasto após a desfolhação também foi influenciado pelos níveis de precipitação pluvial ocorridos durante o período experimental (Figura 1). Nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, onde houve concentração de chuvas, foram verificados os menores intervalos entre pastejos. BARBOSA (2004) também observou que a recuperação do pasto após a desfolhação é dependente dos fatores edafo-climáticos vigentes em um dado momento.

O maior intervalo entre pastejos no pasto com resíduo de 25 cm (60 dias) entre o primeiro e o segundo ciclo de pastejo também foi influenciado pela falta de adubação nitrogenada nesse intervalo (Tabela 2). Como o intervalo entre o primeiro e o segundo pastejo no pasto com 50 cm de resíduo foi menor (30 dias), este recebeu a primeira parcela da adubação nitrogenada 21 dias antes do pasto com 25 cm de resíduo, o que acabou privilegiando esse tratamento, pois a aplicação de nitrogênio (N) coincidiu com a época mais favorável ao crescimento da planta forrageira (período de maior precipitação pluvial).

5.3. Massa de forragem no pré-pastejo e componentes morfológicos

O mesmo nível de IL utilizado como meta para entrada dos animais nos tratamentos pode explicar a semelhança entre as massas de forragem no pré-pastejo. A maior massa de forragem observada no último ciclo de pastejo para o pasto manejado com 50 cm de resíduo (Figura 9) pode ser explicada pelo maior acúmulo de colmos na sua composição morfológica com o decorrer do período experimental (Figura 11). Esse fato indica que o resíduo mais alto, apesar de favorecer o desempenho animal, apresentou menor controle da estrutura do dossel, com implicações futuras potencialmente deletérias para a produção e valor nutritivo da forragem em oferta em médio e longo prazo.

Cabe salientar que, apesar dos estratos superiores (25-50 cm e, ou, >50 cm), potencialmente disponíveis para o consumo dos animais em pastejo,

apresentarem menor massa de forragem, sua composição morfológica foi caracterizada por alto percentual de lâminas foliares, componente esse de maior valor nutritivo e maior preferência pelos animais.

5.4. Massa de forragem no pós-pastejo e componentes morfológicos

Com relação aos componentes da massa de forragem no resíduo pós-pastejo, observou-se maior proporção de lâminas foliares no resíduo pós-pastejo de 50 cm de altura, pois nesse tratamento houve uma menor remoção de forragem pelos animais. Essa menor intensidade de desfolhação justifica a maior proporção de lâminas foliares, visto que praticamente todos os componentes morfológicos presentes nos estratos até 50 cm não são removidos pelos animais em pastejo. Já no resíduo pós-pastejo de 25 cm, observou-se pequena participação de lâminas foliares na massa de forragem pós-pastejo, resultado da maior intensidade de desfolhação imposta por esse tratamento (Figura 13). Por outro lado, a relativa constância dos valores de composição morfológica na massa de forragem residual do pasto de resíduo 25 cm em relação àquele de 50 cm sugere que o controle da estrutura do dossel foi mais efetivo e consistente, fato esse que pode ter influenciado a maior homogeneidade dos valores de ganho de peso e taxa de lotação empregados durante a realização dos pastejo durante todo o período experimental.

5.5. Taxa de acúmulo de forragem

As maiores taxas de acúmulo observadas no tratamento com 50 cm de resíduo não proporcionaram maior massa de forragem na condição de pré-pastejo (Figura 9), uma vez que estiveram associadas a intervalos mais curtos entre pastejos sucessivos (Figura 8). A maior duração do intervalo entre pastejos no manejo com resíduo pós-pastejo de 25 cm foi suficiente para produzir massa de forragem semelhante ao manejo com 50 cm de resíduo, mesmo com taxas de acúmulo menores.

5.6. Densidade volumétrica da forragem

A densidade da forragem foi maior no pasto manejado com 50 cm de resíduo (Tabela 7), fato esse que pode ser explicado pela maior proporção de colmos observada na massa de forragem pré-pastejo desse tratamento (Tabela 3). Os estratos potencialmente pastejáveis apresentaram densidades 42 e 62% menores que os estratos inferiores, abaixo de 50 cm para o pasto manejado com 50 cm de resíduo e abaixo de 25 cm para o pasto manejado com 25 cm de resíduo, respectivamente. Esta menor densidade verificada nos estratos superiores é explicada pela predominância de lâminas foliares na composição morfológica desses estratos, como pode ser observado na Figura 11.

A densidade aumentou seqüencialmente com o avanço dos ciclos de pastejo no pasto manejado com 50 cm de resíduo (Figura 14), conseqüência de um maior acúmulo de colmos observado no decorrer dos ciclos de pastejo (Figura 11). Contudo, no estrato potencialmente pastejável (acima de 50 cm), esse comportamento não foi observado, demonstrando que o avanço dos ciclos de pastejo afetou apenas a composição morfológica do resíduo.

5.7. Valor nutritivo dos componentes morfológicos da forragem no pré-pastejo

Comparando os componentes morfológicos da forragem pode-se observar que os teores de PB das lâminas foliares foram superiores àqueles de colmos e de material morto em 4,3 e 4,8 pontos percentuais, respectivamente (Figura 15). Como os estratos superiores do dossel, potencialmente consumíveis, apresentam em sua composição morfológica a predominância de lâminas foliares, pode-se afirmar que a dieta selecionada pelos animais apresenta maiores teores de proteína bruta em relação aos valores encontrados no total de MS em oferta aos animais.

De maneira geral, o estrato superior (>50 cm) apresentou teores de PB superiores àqueles dos estratos posicionados mais abaixo no dossel, seguramente por apresentar tecidos mais jovens, com menor proporção de componentes de parede celular. As lâminas foliares do estrato inferior (0–25 cm)

apresentaram menores valores de PB, por serem folhas mais velhas, as quais, em geral, apresentam maiores teores de N na fração indigestível.

Pastos desfolhados mais intensamente (25 cm de resíduo) apresentaram valores mais elevados de PB na fração colmo posicionada no estrato superior (>50 cm) quando comparados com pastos desfolhados de forma mais leniente (50 cm de resíduo) (Tabela 8). Isso pode ser explicado pela maior remoção de colmo no manejo de pastejo com 25 cm de resíduo, garantindo que o colmo presente na massa de forragem desse estrato seja mais jovem e, conseqüentemente, com maiores teores de PB. CECATO et al. (1985) afirmaram que alturas de corte ou pastejo mais baixas podem remover o material mais fibroso e com menor teor de PB.

Com relação aos ciclos de pastejo avaliados, no pasto manejado com resíduo de 25 cm, foi verificado que os teores de PB nas lâminas foliares e colmos foram maiores no último ciclo de pastejo. Esse comportamento pode ser explicado pela maior dose de adubo nitrogenado utilizado nesse ciclo para esse tratamento, 75 kg/ha de N (Tabela 2). BRÂNCIO et al. (2002) também observaram aumentos significativos nos teores de PB nos pastos de capim-tanzânia no final do período das chuvas quando utilizou-se adubação adicional de N. Já no pasto manejado com 50 cm de resíduo os menores teores de PB nas lâminas foliares foram observados no segundo ciclo de pastejo, período este que não recebeu parcela de adubo nitrogenado.

Nas lâminas foliares foram verificados menores teores de FDN no estrato superior, valores intermediários no estrato de 26-50 cm e teores mais elevados no estrato situado na base do dossel forrageiro (0-25 cm) (Tabela 9). Essa variação no valor de fibra é conseqüência da variação em estrutura ao longo do perfil vertical no dossel forrageiro, com presença de folhas mais velhas e mais fibrosas no estrato inferior.

No pasto manejado com 25 cm de resíduo os teores de FDN foram semelhantes durante os ciclos de pastejo para lâminas foliares. Entretanto, houve uma diminuição no último ciclo de pastejo para a fração colmo, o que pode ter

ocorrido devido à maior dose de N utilizada, que pode ter proporcionado uma maior produção de perfilhos novos com colmos menos fibrosos.

Os teores de FDN no manejo com 50 cm de resíduo aumentaram do primeiro ao quarto ciclo de pastejo para as frações lâmina foliar e colmo, voltando aos mesmos índices verificados no início do experimento no último ciclo de pastejo (Figura 17B). Essa diferença pode ter ocorrido devido à alta intensidade da atividade metabólica da planta no período de maior crescimento, necessitando, assim, de um aumento de seus constituintes de parede celular para sustentação.

Para material morto o teor de FDN foi crescente ao longo dos ciclos de pastejo, provavelmente devido à senescência de componentes morfológicos mais velhos e aumento da proporção de colmos mortos.

Comparando os estratos do dossel forrageiro (Tabela 10), foi observado que o estrato superior (>50 cm) apresentou maior DIVMO para lâminas foliares e colmos. Já para material morto a maior DIVMO foi verificada no estrato de 25-50 cm de altura, pois esse componente não estava presente no estrato superior. Esses resultados podem ser justificados pela presença de tecidos mais novos e menos fibrosos no estrato superior do dossel, concordando com a sugestão de HODGSON (1990), de que os estratos superiores devam ser pastejados por animais de maior potencial de produção, podendo, os estratos inferiores, ser destinados a categorias de animais de menor potencial de produção e, ou de exigências nutricionais mais baixas.

No pasto manejado com resíduo de 25 cm de altura foi observado maior valor de DIVMO de lâminas foliares e colmos no último ciclo de pastejo (Figura 18A). Esse incremento na DIVMO pode ter sido provocado pela maior dose de adubo nitrogenado utilizada naquela época do ano, a qual pode ter promovido uma maior produção de tecidos mais jovens e de melhor valor nutritivo.

O teor de lignina dos componentes morfológicos da massa de forragem foi semelhante entre os tratamentos, porém diminuiu com o aumento da altura dos estratos avaliados (Tabela 11). Essas diferenças podem ser explicadas pelas diferenças na estrutura morfológica dos estratos, onde se observa a presença de colmos e lâminas foliares mais velhos e mais lignificados no estrato inferior (0-25

cm), e mais jovens e menos lignificados nos estratos intermediário e superior, respectivamente.

Comparando os ciclos de pastejo, no pasto manejado com 25 cm de resíduo (Figura 19A), observa-se redução nos teores de lignina do primeiro para o último ciclo de pastejo na fração lâminas foliares. Esse fato pode ser explicado pela maior dose de adubo nitrogenado utilizado nesse ciclo, que favoreceu a produção de folhas novas e também porque durante o período de ocupação cerca de 90% das lâminas foliares são consumidas, conseqüentemente, praticamente todas as lâminas foliares presentes na massa de forragem do pré-pastejo surgiram no último período de rebrotação, sendo, portanto, jovens e com menor teor de lignina.

No pasto manejado com 50 cm de resíduo (Figura 19B) os teores de lignina no colmo aumentaram ao longo do período experimental, resultado do acúmulo de colmos mais velhos e mais lignificados com o avanço dos ciclos de pastejo. Esse fato também foi observado por BUENO (2003) em pastos de capim-mombaça, onde os pastos com resíduo de 50 cm apresentaram os maiores teores de lignina, refletindo o aumento da proporção de colmos que ocorreu no período de verão para esse tratamento em relação ao pasto manejado com 30 cm de resíduo e entrada com 95% de IL.

5.8. Valor nutritivo da forragem no pós-pastejo

O resíduo de 50 cm de altura apresentou maiores teores de PB e DIVMO que o resíduo de 25 cm de altura, devido a maior contribuição de lâminas foliares na sua composição morfológica (32 e 11% de lâminas foliares nos resíduos de 50 e 25 cm, respectivamente). Já os teores de FDN e lignina foram maiores no pastos com 25 cm de resíduo, o que pode ser explicado pelo grande percentual de material morto presente nesse resíduo (58%) em relação ao resíduo de 50 cm de altura (38%), visto que a contribuição da fração colmo foi semelhante (Tabela 5).

5.9. Consumo e digestibilidade da forragem consumida

Apesar de a diferença entre as estimativas de consumo diário de forragem não ter sido estatisticamente significativa, os animais mantidos no pasto manejado com 50 cm de resíduo apresentaram uma ingestão de MS 10% superior em relação aos animais mantidos no pasto manejado com resíduo 25 cm. Esse fato, associado ao curto período de avaliação de consumo (23.03 a 01.04.05), é importante que seja considerado, uma vez que possui efeito cumulativo e pode resultar em maiores diferenças quando considerado todo o período experimental.

Em média, o consumo diário de forragem foi de 2,1% do PV, valor esse considerado elevado e condizente com os níveis de ganho de peso registrados. A digestibilidade da dieta dos animais, estimada pela técnica dos n-alcanos, ficou em torno de 68%, valor elevado e condizente com a predominância de folhas nos estratos explorados pelos animais durante o rebaixamento dos pastos.

5.10. Ganho de peso e taxa de lotação

Considerando a uniformidade do lote de animais utilizados no experimento quanto ao seu potencial para ganho de peso, pode-se inferir que a produção animal observada em cada tratamento foi um reflexo da disponibilidade de forragem, da forma como essa forragem se encontrava apresentada ao longo do perfil do dossel forrageiro, do valor nutritivo da forragem consumida e da habilidade dos animais em colher a forragem, resultando em maiores ou menores consumos e, conseqüentemente, diferenças em ganho de peso.

O GMD observado nos animais mantidos no pasto manejado com 50 cm de resíduo foi 20,7% superior àquele dos animais mantidos no pasto com 25 cm de resíduo (Tabela 13). Esses maiores ganhos podem ser justificados pelo consumo de forragem 10% superior em relação aos animais mantidos no pasto manejado com resíduo de 25 cm, uma vez que a composição morfológica e a digestibilidade da dieta dos animais em ambos os tratamentos foi semelhante.

O manejo adotado com resíduo pós-pastejo de 25 cm de altura apresentou maior estabilidade no desempenho individual (Figura 20) e na manutenção da taxa de lotação (Figura 21) durante o período experimental, quando comparado ao

resíduo pós-pastejo de 50 cm de altura. Isso demonstra que essa prática de manejo apresenta menor influência das condições ambientais adversas. Uma vez, que o pasto manejado a 50 cm apresenta maior taxa de acúmulo (Tabela 6) e, conseqüentemente, maior taxa de respiração, o que provavelmente, o torna menos tolerante a estresse climático. Por isso, maiores cuidados e esmero no manejo são requeridos.

No pasto manejado com 50 cm de resíduo os menores GMD foram observados no segundo ciclo de pastejo ocorrido no mês de fevereiro, que apesar de ter uma precipitação mensal de 156 mm (Figura 1), esteve concentrada até o oitavo dia do mês. Após essa data só voltou a chover no dia 03.03, e no último período de avaliação, nos meses de abril e maio quando ocorreu apenas uma precipitação de 30,4 mm durante o ciclo de pastejo, no dia 25.04. Essa oscilação no GMD observada nos animais mantidos no pasto manejado com resíduo de 50 cm de altura pode ter sido ocasionada pela maior freqüência nas pesagens dos animais, o que permitiu detectar os efeitos das condições adversas de tempo dentro do ciclo de pastejo, ou pela maior variação em composição morfológica (especialmente colmo e material morto) do dossel, particularmente próximo à condição de resíduo-meta. Entretanto, nos ciclos de pastejo dos pastos manejados com 25 cm de resíduo, essas variações podem ter sido mascaradas dentro do ciclo de pastejo que foram de 45 e 60 dias em relação aos 23 e 39 dias do manejo com 50 cm de resíduo ou terem sido reflexo da maior homogeneidade e melhor controle aparente da estrutura dos pastos.

Quanto à taxa de lotação, o manejo com 25 cm de resíduo proporcionou acréscimo na TL de 1,2 novilho de 300 kg por hectare em relação ao tratamento com 50m cm de resíduo (Tabela 13). Esse aumento na TL foi possível devido a maior intensidade de pastejo imposta nesse tratamento, onde os animais permaneciam no piquete até consumir a forragem presente nos estratos acima de 25 cm. Embora o intervalo entre pastejos tenha sido maior, quando comparado ao resíduo de 50 cm de altura, este aumento na oferta de forragem ainda permitiu a manutenção de uma taxa de lotação mais elevada para esse tratamento. Cabe salientar que, em pastos manejados com 25 cm de resíduo, houve maior facilidade

no ajuste da taxa de lotação, porque o período de ocupação dos piquetes foi maior, o que propiciou maior facilidade de planejamento e permitiu maior flexibilidade na movimentação dos animais de um piquete para o outro de forma a assegurar que a meta de 95% de IL fosse respeitada para o início do pastejo. Esse fato, associado à menor variação em composição morfológica, especialmente do resíduo, sugerem que o resíduo de 25 cm pode ser uma alternativa mais interessante de manejo em se tratando de períodos longos de utilização dos pastos.

5.11. Produtividade animal

A quantidade de ganho de peso produzida por unidade de área é reflexo do desempenho individual e da taxa de lotação empregada. Quando os tratamentos são comparados, nota-se que os pastos mantidos com resíduo pós-pastejo de 25 cm mantiveram um padrão de produção consistente durante todos os períodos avaliados, além de proporcionar GP superiores ao tratamento com resíduo pós-pastejo de 50 cm, que, por sua vez, promoveu melhor desempenho individual.

Diante dessas respostas, é necessário salientar que dependendo do objetivo do produtor ou do sistema produtivo como um todo, existem momentos em que o desempenho individual deve ser maximizado como, por exemplo, na terminação de bovinos. Nesse caso torna-se interessante a manutenção de um resíduo pós-pastejo mais alto, no caso 50 cm. Por outro lado, quando o objetivo é manter um maior número de animais no processo produtivo como, por exemplo, na fase de recria, ou quando o preço da arroba está baixo, torna-se interessante a utilização do resíduo mais baixo (25 cm), que mesmo apresentando rotatividade mais lenta no sistema, proporciona uma maior produtividade animal. Também podem surgir situações em que seja interessante a associação dos dois resíduos, utilizando a época de maior acúmulo de forragem para otimizar o ganho individual, mantendo uma oferta maior de forragem por meio de um resíduo mais alto e, nas épocas de menor acúmulo, utilizar um resíduo mais baixo de forma a manter um maior número de animais, otimizando a taxa de lotação.

5.12. Tempo de pastejo

O tempo de pastejo apresentou comportamento linear crescente em função dos dias de ocupação do piquete (Figura 23). Esse comportamento pode ser explicado pela modificação das características do dossel ao longo do período de pastejo, principalmente a altura e as proporções dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo e material morto). Foi observada correlação negativa entre o tempo de pastejo e a altura do dossel forrageiro (Figura 24). Esse fenômeno também foi observado por HENDRICKSEN & MINSON (1980) onde o tempo de pastejo aumentou com a diminuição da proporção de folhas no dossel forrageiro.

5.13. Taxa de bocadas

A taxa de bocadas representa o número de bocadas executadas por minuto pelo animal em pastejo. No pasto manejado com 25 cm de resíduo a taxa de bocadas média foi de 42,5 bocadas por minuto e apresentou comportamento linear crescente com aumento de 0,641 bocadas/minuto por dia de ocupação. Esses resultados demonstram um acréscimo de 371 bocadas a mais por dia de ocupação. Foi verificada correlação negativa entre a taxa de bocadas e a altura do dossel forrageiro (Figura 26), concordando com SARMENTO (2003), o qual relatou que, à medida que se reduziu a altura do estrato consumível com o decréscimo da altura do dossel forrageiro, reduziu-se também a massa de forragem e a quantidade apreendida em cada bocada. Nessa situação os animais aumentam a taxa de bocadas e o tempo de pastejo para tentar manter a ingestão de forragem.

No pasto manejado com 50 cm de resíduo a taxa de bocadas média foi de 39,1 bocadas/minuto durante todo o período de ocupação, demonstrando que até essa altura de resíduo não ocorre diferença na estrutura do pasto capaz de modificar o comportamento ingestivo dos animais.

5.14. Remoção da forragem e eficiência de pastejo

Os pastos mantidos com 25 cm de resíduo pós-pastejo apresentaram remoção de forragem superior aos mantidos a 50 cm (Figura 27), demonstrando

que quando a altura de resíduo pós-pastejo foi maior, a remoção de forragem diminuiu e, conseqüentemente, ocorreu menor eficiência de pastejo da forragem produzida e maiores perdas. No entanto, as maiores remoções, decorrentes da alta intensidade de pastejo (resíduo de 25 cm), resultaram em redução tanto na área foliar quanto na IL pelo dossel forrageiro, aumentando assim o intervalo entre pastejos e, conseqüentemente, diminuindo o número de ciclos de pastejo.

Pode-se inferir também que a maior intensidade de desfolhação adotada no manejo de 25 cm de resíduo não afetou a massa de forragem na condição de pré-pastejo (Figura 9).

5.15. Conversão alimentar

A conversão alimentar foi alterada com as diferentes alturas de resíduo pós-pastejo utilizadas. Uma vez que o consumo não foi diferente entre os animais nos pastos manejados a 25 e 50 cm de altura de resíduo, a melhor conversão da forragem ingerida em produto animal para o pasto manejado a 50 cm, provavelmente, se deve, além do maior valor nutritivo da forragem ofertada acima do estrato de 50 cm quando comparado ao estrato de 25 a 50 cm (Tabelas 8, 9, 10 e 11), à maior disponibilidade de lâminas foliares no estrato acima de 50 cm do que no estrato acima de 25 cm (Figura 11) e ao maior consumo de forragem (10% por dia).

6. CONCLUSÕES

Independente da altura do resíduo pós-pastejo ou das metas de ganho peso almejadas, a altura do pasto no pré-pastejo entre 65 e 70 cm mostra-se adequada para o manejo do capim-tanzânia, sob lotação intermitente.

O manejo do pasto com resíduo de 25 cm de altura proporciona maiores ganhos por área e maior estabilidade de produção, além de melhor controle da estrutura do dossel. Contudo, resulta em menor número de ciclos de pastejo, sendo indicado para utilização quando o objetivo do sistema produtivo é manter maior número de animais por área com variações pequenas na taxa de lotação ao longo da estação de pastejo.

O manejo do pasto com resíduo de 50 cm de altura promove maior ganho individual e maior número de ciclos de pastejo, apesar de controle menos efetivo da estrutura do dossel, sendo indicado para sistemas produtivos que tenham como meta a terminação de bovinos ou maior rotatividade de animais no sistema. Nesse contexto, é importante considerar que deve ser utilizado por um período de tempo mais curto e possui como premissa básica a necessidade de disponibilidade de animais e área para ajustes mais freqüentes na taxa de lotação utilizada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLISON, C.D. Factors affecting forage intake by range ruminants: A review. *Journal of Range Management*, v.38, p.305-311,1985.
- ANDRADE, F.M.E. Produção de forragem e valor alimentício do capim-Marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003. (disponível <http://www.teses.usp.br>). Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.
- BARBOSA, R.A. Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido a freqüências e intensidade de pastejo. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 100p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004. Orientador: Prof. Domicio do Nascimento Júnior.
- BRÂNCIO, P.A. Comportamento animal e estimativas de consumo por bovinos em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 277p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2000. Orientador: Prof. Domicio do Nascimento Júnior.
- BRÂNCIO, P.A., NASCIMENTO JUNIOR, D., EUCLIDES, V.P.B., ADAIR, J.R., ALMEIDA, R.G., FONSECA, D.M., BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: Composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso Animal. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.

- BUENO, A.A.O. Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 124p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.
- BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISHER, D.S. Measurement of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. (Eds.) Forage Quality, Evaluation, and Utilization. Lincoln: American Society of Agronomy, 1994. p.494-532.
- CARNEVALLI, R.A. Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 136p. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais, 1, 1997, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.
- CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMACENO, J.C. O Processo de pastejo. Desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: JÚNIOR, A.M.P. (Ed.) Mecânica e processo de ingestão de forragem em pastejo. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.253-268.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, Anais... Piracicaba : FEALQ, 2001. p.853-871.
- CECATO, U.; SANTOS, G.L.; BARRETO, I.L. Efeito de doses de nitrogênio e alturas de cortes sobre a produção, qualidade e reservas de glicídios de *Setaria anceps* Stapf. cv Kazungula. Ciência Rural, v.15, n.4, p.367-378, 1985.
- CHACON, E.; STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behavior of cattle. Australian Journal of Agricultural Research, v.27, n.5, p.709-727, 1976.
- CHACON, E.; STOBBS, T.H.; DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behavior and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. Australian Journal of Agricultural Research, v.29, n.1, p.89-102, 1978.
- CONRAD, H.R.; PRATT, A.D.; HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. Journal of Dairy Science, v.47, p.54-62, 1964.
- COSGROVE, G. P. Grazing behavior and forage intake. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1, 1997, Viçosa. Anais... Viçosa:Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.59-80.

- Da SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: Simpósio sobre o Manejo da Pastagem, 20, 2003, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2003. p.155-186.
- Da SILVA, S.C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: Pizarro, E.; Carvalho, P.C.F.; Da Silva, S.C. and Dittrich, J.R. (eds.) *Proceedings of the 2nd International Symposium on Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Curitiba, Brazil, 2004*, CD-ROM.
- Da SILVA, S.C.; CARVALHO, P.C.F. Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: McGILLOWAY, D.A. (Ed.) *Grassland: a global resource*. Wageningen Academic Publishers, 2005. p.81-95.
- DEMMENT, M.W.; LACA, E.A.; GREENWOOD, G.B. Intake in grazing ruminants: a conceptual framework. In: *FEED INTAKE BY CATTLE*. Oklahoma: Oklahoma State University, 1987, p.208-225.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise Química do Solo. 2.ed. 1997. 212p.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- EUCLIDES, V. P. B. Alternativas para a Intensificação da Carne Bovina em Pastagem. Campo Grande: EMBRAPA GADO de CORTE, 2000. 65p.
- EUCLIDES, V.P.B. Quality evaluation and cattle grazing behavior on bahiagrass and limpograss pasture. Gainesville: University of Florida, 1985, 176p. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Florida, 1985.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1, 1997, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.85-111.
- EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.
- EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; VIEIRA, A. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Palmerston North. Proceedings... Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993, p.1997-1998.
- HENDRICKSEN, R.; MINSON, D.J. The intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of *Lablab purpureus* cv. Rongai. *Journal of Agricultural Science*, v.95, p.547-554, 1980.
- HODGSON, J. *Grazing Management: Science into practice*. New York: John Wiley & Sons, 1990. 203p.
- HODGSON, J. Ingestive behaviour. In: *Herbage intake handbook*. Hurley: British Grassland Society, 1982. p.113-38.

- HODGSON, J. Measurements of herbage intake and ingestive behavior in grazing animals: an introduction. In: PENNING, P.D. (Ed.) Herbage intake handbook. Reading: The British Grassland Society, 2004. p. 15-22.
- 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, 1985. p.66-63.
- KYRIAZAKIS, I. What are ruminant herbivores trying to achieve through their feeding behavior and food intake? In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 6, 2003, Proceedings... p.154-173, 2003.
- Mc NAIR, H.M.; BONNELLI, E.J. Basic chromatography. Quantitative Analysis. 4. ed. Palo Alto; Varian Instrument Division Offices: 1968. p.137-167.
- MANNETJE, L'.T.; EBERSOHN., J.P. Relations between sward characteristics and animal production. Tropical Grassland, v.14, 1980. p.265-273.
- MARTEN, G.C.; SHENK, J.S.; BARTON, F.E. Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS), analysis of forage quality. Washington: USDA, ARS, 1985. 110 p. (Agriculture Handbook, 643).
- MAYES, R.W.; LAMB, C.S.; COLGROVE, P.M. The use of dosed and herbage n-alkanes as markers for determination of herbage intake. Journal of Agricultural Science, v.107, n.1, p.161-170, 1986.
- MELLO, A.C.L. Respostas morfofisiológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 67p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) Forage Quality, Evaluation, and Utilization. American Society of Agronomy, University of Nebraska, 1994. p. 450-493.
- MINSON, D.J. Forage in ruminant nutrition. San Diego:Academic Press, 1990. 483p.
- MINSON, D.L. Forage quality: assessing the plant-animal complex. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1981, Lexington. Proceedings... Lexington: Boulder:Westview, 1981. p.23-29.
- MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.) Crop quality storage and utilization. Madison: American Society and Crop Science, 1980. p.61-91.
- NASCIMENTO JR. D.; Da SILVA, S.C.; ADESE, B. Perspectivas futuras do uso de gramíneas em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 2004, Campo Grande. Anais...Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p.130-141.

- OLIVEIRA, D.E. Determinação de alcanos – Manual de extração e análise cromatográfica em forragens, concentrados e fezes. FEALQ, Piracicaba, SP: 2004.
- PETERSEN, R.G.; LUCAS Jr., H.L. Computing methods for the evaluation of pastures by means of animal response. *Agronomy Journal*, v.60, p.682-687, 1968.
- PITTROFF, W.; KOTHMANN, M.M. Regulation of intake and diet selection by herbivores. In: V International Symposium on the Nutrition of Herbivores, 5, 1999. Proceedings... 1999. p. 366-422.
- POPPI, D.P.; HUGHES, J.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.) Feeding livestock on pasture. New Zealand Society Animal Production: Accasional Publication, n.10, 1987. p. 55-63.
- ROMNEY, D.L.; GILL, M. Intake of forages. In: GIVENS et al. (Ed.) Forage evaluation in ruminant nutrition. Wallingford: CAB International, 2000. p.43-62.
- SARMENTO, D.O.L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 76p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.
- SAS INSTITUTE SAS/STAT. User's guide statistics, versão 6, 4.ed., Cary, USA v.1,2, 1993.
- SBRISSIA, A.F., Da SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.731-754.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and in the bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth *Australian Journal of Agricultural Research*, v.24, n.6, p.821-829, 1973.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures.III. Influence of fertilizer nitrogen on the variation in the bite size of bite harvested by jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazungula swards. *Growth Australian Journal of Agricultural Research*, v.26, p.997-1007, 1975.
- UEBELE, M.C. Padrões Demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva.
- UNTZ, G.; TRANCHANT, J. Manual pratique de chromatographie en phase gazeuse. 3. ed. Paris: Masson, Détecteur à ionization de flamme. 1982. p.61-72.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed., Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)