

PATRÍCIA AMARANTE BRÂNCIO

**COMPORTAMENTO ANIMAL E ESTIMATIVAS DE CONSUMO POR  
BOVINOS EM PASTAGENS DE *Panicum maximum* Jacq. (CULTIVARES  
TANZÂNIA, MOMBAÇA E MASSAI)**

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  
2000

À minha querida família.

## **AGRADECIMENTO**

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação.

À EMBRAPA Gado de Corte, pela colaboração durante toda a condução do experimento de tese, pelo financiamento de parte do experimento e pela concessão de alojamento em Campo Grande, MS.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo durante todo o curso.

Ao CNPq, pelo financiamento de parte do experimento de tese.

Ao Professor Domício do Nascimento Júnior, pela orientação, pela amizade, pelo apoio, pelas críticas e sugestões que contribuíram para minha formação profissional, e finalmente pela oportunidade de realização do curso de Mestrado e Doutorado.

À Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides, pesquisadora da EMBRAPA Gado de Corte, pela co-orientação, pela amizade, pelo estímulo, pela grande colaboração durante a execução do experimento de tese e pela ajuda prestada nas horas mais difíceis.

Ao Professor Adair José Regazzi, pelos ensinamentos e pela orientação durante a execução da tese, assim como pelo apoio durante o período de monitoria.

Ao Dr. Zoby, pesquisador da EMBRAPA Cerrados, pelo valioso empréstimo dos aparelhos *vibracorders*.

Aos professores Dilermando Miranda da Fonseca e José Carlos Pereira, pelos ensinamentos, pelas críticas e sugestões.

Aos demais professores da Universidade Federal de Viçosa que contribuíram para minha formação profissional, em especial o Professor Paulo Cecon, do Departamento de Informática.

Ao Dr. Gilberto Gonçalves Leite, pelas palavras de incentivo durante toda a minha vida acadêmica.

Aos queridos amigos Maristela de Oliveira Bauer, Mércia Virgínia dos Santos e Roberto Giolo de Almeida pela amizade, pelo apoio e pelo companheirismo, que proporcionaram força para passar pelos momentos difíceis.

Às amigas Sandra Simonelli e Érica, pelo grande apoio em Campo Grande.

Aos colegas do Departamento de Zootecnia, em especial Carlos Augusto, Emerson, Euzânia, Júlio e Sherlânea, pelo convívio e pela amizade.

Ao Valter, funcionário da EMBRAPA Gado de Corte, pelo grande apoio e pela atuação durante a execução do experimento de tese, na fase de campo.

Aos funcionários da EMBRAPA Gado de Corte Ana Paula, Ângelo, Aramis, Beto, Catarino, Dilma, Edson, Ênio, Lino, Saturnino e Zé, em especial Sr. Jorge, Josenilto, Alberto, Joel e Marcelo Pascoal, por todos os préstimos.

Aos funcionários contratados Zé, Paulo e Márcia e aos estagiários Ana Rosa e Ricardo, pela ajuda.

Aos meus pais Brâncio e Ana Maria, aos meus avós José e Hilda de Souza Brito e às minhas queridas irmãs Elisabeth Cristina, Anna Maria e Débora, pela força transmitida nos momentos difíceis, pela atenção, pelo apoio, pelo carinho, enfim não teria palavras.

Ao Enrique Montero Dias, que sempre procurou entender as minhas opções profissionais, pelo imenso apoio, pela paciência, pelo amor e carinho.

A Deus, sobre todas as coisas.

## **BIOGRAFIA**

PATRÍCIA AMARANTE BRÂNCIO, filha de Brâncio Amarante Brito e Ana Maria Duarte Amarante Brito, nasceu em Fortaleza, Estado do Ceará, no dia 26 de fevereiro de 1971.

Em agosto de 1992, diplomou-se na Universidade de Brasília, com o título de Engenheira-Agrônoma.

Em outubro de 1995, obteve o título de “Magister Scientiae” em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, tendo desenvolvido o trabalho na área de Forragicultura.

Em março de 1996, iniciou o curso de Doutorado em Zootecnia – área de concentração em Forragicultura – na Universidade Federal de Viçosa, e submeteu-se à defesa de tese no dia 19 de junho de 2000.

## CONTEÚDO

	Página
RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
2.1. Avaliação de pastagens .....	5
2.2. Fatores que afetam o consumo.....	16
2.3. Métodos para estimação do consumo .....	22
2.4. Métodos para estimativa do comportamento animal .....	25
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA EM PASTAGENS DE <i>Panicum maximum</i> Jacq.....</b>	<b>31</b>
1. INTRODUÇÃO.....	31
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
2.1. Caracterização da área experimental e dos tratamentos .....	33
2.2. Amostragem na pastagem .....	35
2.3. Análises químicas.....	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	42
3.1. Disponibilidade de matéria seca .....	42
3.2. Altura.....	45
3.3. Densidade de matéria seca .....	47
3.4. Percentagem de folha .....	49
3.5. Percentagem de colmos.....	50
3.6. Percentagem de material morto.....	51
3.7. Percentagem de material fotossinteticamente ativo (MFA).....	53

3.8. Comparação entre percentagens de folha, colmo, material morto e MFA.....	54
3.9. Valor nutritivo da forragem .....	59
3.9.1. Valor nutritivo do componente folha.....	59
3.9.2. Valor nutritivo do componente colmo .....	68
3.9.3. Valor nutritivo da planta inteira.....	76
3.10. Amostragem estratificada .....	80
3.10.1. Disponibilidades de forragem e de seus componentes .....	80
3.10.2. Valor nutritivo dos componentes folha e colmo em amostragem estratificada .....	101
4. CONCLUSÕES.....	124

## **CAPÍTULO 2**

### **EFEITO DO PASTEJO NAS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS EM PASTAGENS DE *Panicum maximum* Jacq.**

1. INTRODUÇÃO.....	126
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	128
2.1. Amostragem na pastagem .....	128
2.2. Análises químicas.....	130
2.3. Análises estatísticas.....	130
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	133
3.1. Disponibilidade de matéria seca .....	133
3.2. Altura.....	134
3.3. Profundidade pastejada .....	136
3.4. Densidade de matéria seca .....	138
3.5. Percentagem do componente folha .....	140
3.6. Proporção do componente colmo.....	141
3.7. Percentagem de material morto.....	143
3.8. Percentagem de material fotossinteticamente ativo (MFA).....	144
3.9. Comparação entre as percentagens de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo .....	145
3.10. Valor nutritivo da pastagem.....	150
3.10.1. Valor nutritivo do componente folha.....	150
3.10.2. Valor nutritivo do componente colmo.....	156
3.10.3. Valor nutritivo da planta inteira.....	162
4. CONCLUSÕES.....	167

## **CAPÍTULO 3**

### **COMPORTAMENTO INGESTIVO POR BOVINOS EM PASTEJO**

1. INTRODUÇÃO.....	169
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	171

	Página
2.2. Comportamento ingestivo .....	172
2.2.1. Seletividade em pastejo.....	172
2.2.2. Tamanho de bocado .....	175
2.2.3. Tempo de pastejo .....	177
2.2.4. Taxa de bocado .....	177
2.3. Análises estatísticas.....	178
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	181
3.1. Seletividade em pastejo.....	181
3.1.1. Digestibilidade e composição química da dieta.....	181
3.1.2. Composição botânica da dieta.....	197
3.2. Tamanho de bocado .....	198
3.3. Tempo de pastejo .....	206
3.4. Taxa de bocado .....	210
4. CONCLUSÕES .....	215
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>CONSUMO DE MATÉRIA SECA E GANHO DE PESO POR BOVINOS EM PASTAGENS DE <i>Panicum maximum</i> Jacq.....</b>	
	217
1. INTRODUÇÃO.....	217
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	220
2.1. Manejo da área experimental .....	220
2.2. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método agrônômico.....	221
2.3. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método indireto ....	222
2.4. Estimativa do consumo de matéria seca pelo comportamento animal.....	223
2.5. Análises estatísticas.....	225
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	228
3.1. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método agrônômico.....	228
3.2. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método indireto ....	234
3.4. Ganho de peso animal .....	245
4. CONCLUSÕES .....	251
3. DISCUSSÃO GERAL.....	253
4. RESUMO E CONCLUSÕES.....	258
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	261
APÊNDICE .....	276

## RESUMO

BRÂNCIO, Patrícia Amarante, D.S., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2000. **Comportamento animal e estimativas de consumo por bovinos em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai)**. Orientador: Domício do Nascimento Júnior. Conselheiros: Valéria Pacheco Batista Euclides e Adair José Regazzi.

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de caracterizar pastagens de três cultivares de *Panicum maximum* submetidas a pastejo rotativo, antes e após o período de ocupação dos piquetes, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. Objetivou-se, ainda, estimar a composição botânica e química da forragem selecionada, o comportamento ingestivo, o consumo de matéria seca e ganho de peso. Ainda, na cultivar Tanzânia, estudou-se a opção da adubação nitrogenada no final do período das chuvas. As amostragens foram realizadas em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, representando meados e final do período seco e início e meados do período chuvoso. Para caracterizar as pastagens, foram realizados cortes das forrageiras, estimando-se disponibilidade de matéria seca e participação de folhas, colmos e material morto, sendo feitas estimativas da altura e densidade de matéria seca. As mesmas mensurações foram realizadas em estratos de 20 cm. Realizaram-se simulação de pastejo e colheita de extrusa, utilizando-se quatro novilhos fistulados no esôfago. Determinaram-se

a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, celulose e sílica em amostras de forragem, estratificadas ou não, e em amostras provenientes de simulação de pastejo e de colheita de extrusa. Foi estimada a composição botânica da extrusa. Os componentes do comportamento ingestivo – tamanho de bocado, tempo de pastejo e taxa de bocado – foram estimados utilizando-se animais esôfago-fistulados, *vibracorder* e observação direta dos animais, respectivamente. O consumo de matéria seca foi estimado pelos métodos agrônomico e indireto com o uso de óxido crômico e pelo comportamento animal. Observaram-se algumas diferenças entre tratamentos, com tendência de menores disponibilidades de forragem e maiores proporções de colmos na cv. Mombaça, e de menores proporções de colmo, bem como maiores teores de fibra em detergente neutro e menores teores de proteína bruta e digestibilidade das folhas na cv. Massai. A dieta dos animais foi constituída principalmente de folhas, independentemente do tratamento e da época. Características da forragem, como participação de folha, colmo e material morto, relação folha:colmo e teores de proteína bruta e digestibilidade, foram as que mais influenciaram positivamente o comportamento ingestivo dos animais e o consumo, enquanto a lignina influenciou negativamente. O tamanho de bocados foi considerado o principal componente do consumo. As estimativas de consumo obtidas pelo método agrônomico foram mais simples, porém menos confiáveis, e pelo comportamento animal elas foram superestimadas. As obtidas pelo método indireto foram menos variáveis, mais trabalhosas e mais correlacionadas com o ganho de peso. Pelo método indireto, os animais consumiram semelhante quantidade de forragem nos diversos tratamentos, enquanto pelo método do comportamento animal os consumos na cv. Mombaça e na cv. Tanzânia tenderam a ser maiores em setembro e novembro e maiores na cv. Tanzânia + N e na cv. Massai, em março. Em todas as épocas, os ganhos de peso por animal na cv. Massai foram menores que os observados na cv. Tanzânia + N, enquanto os ganhos de peso por área superaram os das cultivares Tanzânia e Mombaça no período chuvoso. Não se observou diferença significativa na disponibilidade de matéria seca com a adubação nitrogenada, mas houve influência positiva sobre o teor de proteína bruta em março, resultando em maiores ganhos de peso por área.

## ABSTRACT

BRÂNCIO, Patrícia Amarante, D.S., Universidade Federal de Viçosa, June 2000.  
**Animal behavior and estimates of cattle consumption on pastures of *Panicum maximum* Jacq. pastures (Tanzania, Mombaça and Massai cultivars).** Adviser: Domício do Nascimento Júnior. Committee Members: Valéria Pacheco Batista Euclides and Adair José Regazzi.

The objective of this research was to characterize pastures of three *Panicum maximum* cultivars submitted to rotative grazing, before and after grazing, both in quantitative and qualitative terms. Another objective was to estimate the botanical and chemical composition of the selected forage, intake behavior, dry matter consumption and weight gain. For the Tanzania cultivar, the selection of nitrogenated fertilization at the end of the raining period was also studied. Sampling was carried out in June, September and November, 1998 and March 1999, representing mid and late dry periods and early and mid raining periods. Forage cuttings were conducted to characterize the pastures by estimating dry matter availability and leaf, culm and dead matter participation, by estimating dry matter height and density. The same measurements were also carried out in 20 cm strata. Pasture and extrusion collect simulations were also conducted, using four esophagus-fistulated bullocks. Organic matter *in vitro* digestibility and crude protein contents, neutral detergent fiber, acid detergent

fiber, lignin, cellulose and silica in forage samples, stratified or not, and in samples from pasture simulation and extrusion collect were determined. Extrusion botanical composition was determined. The intake behavior components – portion size, pasture time and bite rate – were estimated, by using esophagus-fistulated animals, *vibracorder* and direct observation of the animals, respectively. Dry matter consumption was estimated by applying the agronomic and indirect methods, using chromic oxide and by animal behavior observation. Some differences among treatments were observed, tending to smaller availability of forage and higher culm proportions in the cultivar Mombaça, and to smaller culm proportions as well as higher neutral detergent fiber contents and lower raw protein and leaf digestibility contents for cv. Massai. Animal diet was constituted mainly by leaves, regardless of the treatment and period of time. Forage characteristics, such as participation of leaf, culm and dead matter, leaf: culm relation and crude protein and digestibility contents were the ones which most positively influenced the animals' intake behavior and consumption, while lignin was found to have a negative influence. Portion size was considered the main consumption component. Consumption estimates obtained by applying the agronomical method were simpler yet less reliable and overestimated when obtained based on animal behavior. Those obtained by the indirect method were less variable, more laborious and more correlated with weight gain. Under the indirect method, the animals consumed similar amount of forage under the various treatments, while under the animal behavior method, cv. Mombaça and cv. Tanzania consumptions tended to be higher in September and November and higher for cv. Tanzania + N and cv. Massai, in March. During all time periods, weight gains per animal for cv. Massai were lower than those observed in cv. Tanzania + N, while weight gains per area were higher than those of cv. Tanzania and Mombaça during the raining period. No significant difference was observed for dry matter availability with nitrogenated fertilization, but there was a positive influence on crude protein content in March, resulting in greater weight gains, per area.

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de pastagens como principal fonte de alimento para produção de ruminantes tem sido tradição no Brasil, o que pode ser atribuído ao menor custo de forragem. As pastagens atendem às exigências nutricionais de algumas categorias animais, quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis. No entanto, no período da seca, ocorre a queda na qualidade da forragem, devido à redução do teor de proteína e digestibilidade (BRÂNCIO et al., 1997b) e à rápida lignificação das gramíneas (SILVA e SILVA, 1976), comprometendo a produção animal.

Ademais, o comportamento das gramíneas tropicais quanto ao crescimento é estacional, e as taxas de crescimento mais elevadas coincidem com o maior volume de chuvas e temperaturas médias mínimas sempre acima de 15 °C (PEDREIRA e MATTOS, 1981). Assim, pode-se concluir que não existe uma espécie capaz de permanecer com alta produção durante o período seco. Entretanto, é necessário desenvolver novas opções forrageiras que venham a apresentar melhores distribuições estacionais, em termos qualitativos e quantitativos.

Além da introdução de espécies forrageiras que apresentam melhor distribuição estacional na sua produção, outra opção viável para melhorar a utilização das pastagens durante o período crítico e, conseqüentemente, aumentar

a produtividade animal consiste na adubação nitrogenada no final do período das chuvas (WERNER, 1986; EUCLIDES, 1996).

A fertilização com nitrogênio influencia o valor nutritivo e a produção. Como os açúcares são utilizados na síntese de aminoácidos e proteínas, um aumento no suprimento de nitrogênio para as plantas reduz o conteúdo de açúcares. As proteínas são acumuladas no conteúdo celular e têm o efeito de diluição dos componentes da parede celular, aumentando a digestibilidade. Por outro lado, ocorre maior lignificação, pois há maior crescimento e desenvolvimento das plantas. O resultado final no valor nutritivo dependerá, então, desses dois efeitos contrários, que interagem com os efeitos da temperatura, luz e água (VAN SOEST, 1994). Observam-se, em geral, aumentos na capacidade de suporte das pastagens fertilizadas com nitrogênio, porém a produção por animal parece ser pouco afetada por esta prática.

Com essas propostas, foram avaliados 156 acessos de *Panicum maximum* Jacq. no Centro de Pesquisa de Gado de Corte/EMBRAPA, sendo os 25 melhores submetidos a uma Rede de Ensaios Regionais, de onde foram selecionados os sete melhores, tendo como parâmetro o capim-colonião, bastante utilizado em criações de gado de corte, por promover ganho de peso por animal e por área adequado, porém pouco adaptado à baixa fertilidade do solo e à seca. Dentre os acessos, após avaliações agronômicas, os mais promissores foram o Tanzânia-1, o Mombaça e o Massai.

Apesar de as características agronômicas das plantas forrageiras serem válidas para estudos de manejo, o comportamento do animal em pastejo deve ser considerado nas avaliações das pastagens. Os animais herbívoros, como vem sendo mostrado em vários estudos, pastejam seletivamente, sendo capazes de escolher sua forragem de uma mistura complexa de espécies de plantas (BAUER et al., 1998). O animal não só seleciona as espécies forrageiras, como as partes mais novas e tenras das plantas, que são mais nutritivas, e assim pode suprir sua necessidade de nutrientes. Por esta razão, a composição da dieta frequentemente difere daquela disponível (TORREGROZA SANCHEZ, 1993a; BRÂNCIO et al., 1997a).

Por outro lado, a baixa densidade de folhas nas camadas superiores do pasto em pastagens tropicais dificulta o pastejo seletivo dos animais, que ajustam o comportamento em pastejo de acordo com a disponibilidade e distribuição nas frações preferidas da forragem (ARNOLD e DUDZINSKI, 1967; STOBBS, 1975). Os animais com dificuldade de seleção tendem a diminuir o tamanho de bocados e percorrer maiores distâncias para encontrar forragem preferida, e, para assegurar o mesmo consumo diário de forragem, aumentam o tempo de pastejo. Entretanto, ocorrerá também aumento no gasto de energia dos animais, e estes poderão não colher forragem suficientemente rápido para satisfazer suas exigências, ocorrendo redução na produtividade animal e até, em casos extremos, fadiga antes que seus requerimentos nutricionais sejam satisfeitos (STOBBS, 1974; MANTECA e SMITH, 1994).

O consumo de matéria seca constitui o primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal, sendo, portanto, considerado o parâmetro mais importante na avaliação de pastagens, devido à sua alta correlação com a produção animal (NOLLER et al., 1996).

Assim, tem-se procurado estimar o consumo, mas as várias técnicas propostas são trabalhosas e de precisão e exatidão questionáveis, pois nem sempre consideram a complexidade de fatores que afetam o consumo por parte dos animais em pastejo, os quais interagem entre si.

O estudo do comportamento de pastejo, além de ser utilizado como método alternativo para estimar o consumo de pastagem (CHACON et al., 1976), auxilia no entendimento de como os animais ajustam esse comportamento em função das variações observadas no pasto e no meio ambiente.

Por essas razões, foi realizada uma pesquisa com os seguintes objetivos:

- 1- Caracterizar quantitativa e qualitativamente pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai) e dois níveis de nitrogênio na cultivar Tanzânia, ao longo do ano.
- 2- Avaliar os efeitos do pastejo por bovinos sobre as características das pastagens.

- 3- Avaliar a seletividade e as variações no comportamento dos animais (tempo de pastejo, número e tamanho de bocados) ao longo do ano.
- 4- Comparar as estimativas de consumo obtidas pelos métodos agrônômico e indireto com o uso do marcador óxido crômico e pela observação do comportamento animal.
- 5- Explicar o consumo e ganho de peso animal por algumas características da forragem.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Avaliação de pastagens**

Sistemas de produção animal que utilizam as pastagens como principal fonte de alimento nem sempre alcançam índices de produtividade satisfatórios, uma vez que a disponibilidade de matéria seca e a qualidade da forragem oscilam ao longo do ano. O que inicialmente poderia significar menores custos de produção do alimento e maiores lucros financeiros pode, ao final, resultar em baixa produção animal (carne, leite, lã e outros) e conseqüente redução na receita líquida. A necessidade de se promoverem aumentos na eficiência, eficácia e qualidade do que é produzido é inegável, mas há também a necessidade de se reduzirem os custos de produção, o que assegura o uso de pastagens (EUCLIDES e EUCLIDES FILHO, 1998).

Na pecuária de corte, encontram-se com freqüência reduzido ganho de peso animal no período de crescimento intenso da forragem e baixos ganhos ou até perdas de peso quando as condições são adversas. Para reduzir esses problemas, estudos são realizados em busca de novas opções de espécies forrageiras com maior produção e menores estacionalidades na disponibilidade e qualidade da forragem. Segundo BOTREL (1990), as diferentes adaptações das espécies e, ou, os acessos à fertilidade e drenagem do solo, topografia, ocorrência de geadas e secas e tolerância à cigarrinha devem ser identificados na escolha da forrageira

para cada região. Entretanto, vale ressaltar que a arte de manejar corretamente uma determinada espécie pode produzir maior impacto na produção animal que o próprio surgimento de uma nova opção forrageira. Todavia, a exemplo da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, que revolucionou a produção animal a pasto quando foi lançada no mercado, a procura por novas opções forrageiras não deve ser descartada, visando diversificação das pastagens.

Os estudos de avaliação de forrageiras, sempre que possível, devem incluir animais, para que o efeito da desfolha, que é diferente do corte manual da forragem, o efeito do pisoteio e a seletividade, bem como a eficiência de utilização da forragem consumida, possam ser também considerados. Ainda, os animais afetam a taxa de crescimento da forrageira, devido à remoção de parte da planta e reciclagem de nutrientes através de fezes e urina (EUCLIDES, 1995). No entanto, estudos que utilizam as técnicas de corte para simular a desfolha pelo animal, segundo EUCLIDES e EUCLIDES FILHO (1998), podem ser realizados num programa de avaliação de forragem, por reduzir consideravelmente o número de tratamentos a serem avaliados sob pastejo, experimentos esses bem mais onerosos. Segundo estes autores, na EMBRAPA Gado de Corte, a resposta forrageira é avaliada em duas a três etapas. A primeira, realizada em canteiros, permite que grande número de acessos seja caracterizado com relação a produção de matéria seca, relação folha:colmo, relação material verde:material morto, produção de sementes, composição química e digestibilidade. Os acessos mais promissores são submetidos a ensaios regionais, nos quais são caracterizados novamente, porém em diferentes localidades no Brasil. A segunda etapa é realizada em piquetes, com número menor de acessos, e o potencial de produção destes pode ser avaliado. Em uma terceira fase, realizada também em piquetes, um número ainda mais restrito de acessos é avaliado quanto a persistência sob pastejo, capacidade de suporte e produções por animal e por área.

Segundo SANTOS (1997), o conhecimento das diversas características da vegetação fornece informações necessárias para promover eficiente aproveitamento desta vegetação e auxilia no manejo de pastagens, para garantir o atendimento das exigências de manutenção e produção dos animais.

A disponibilidade de forragem, altura, densidade, composição botânica e proporção de folhas, colmos e material morto são as características da pastagem usualmente mensuradas, podendo-se utilizar várias técnicas.

As técnicas para estimar a disponibilidade de forragem podem ser destrutivas ou não, embora as não-destrutivas sempre envolvam algum tipo de corte (MEIJS et al., 1982). Os cortes podem ser manuais ou com o uso de máquinas, ao nível do solo ou a uma altura predeterminada de acordo com o objetivo do estudo, mas em geral associada à altura do solo considerada como limite para o pastejo do animal. MEIJS et al. (1982) relataram cortes a 0, 3 e 5 cm do solo para bovinos em pastagens com alta, moderada a alta e baixa a moderada pressões de pastejo, respectivamente. Quando se utiliza a técnica não-destrutiva, a disponibilidade de matéria seca pode ser estimada indiretamente por capacitância, análise espectral e algumas medidas da pastagem de mais fácil obtenção, como a altura, ou simplesmente estimada visualmente, sendo estas estimativas relacionadas com a disponibilidade de forragem obtida por meio do corte de alguns pontos amostrais (MANNETJE, 1978).

Quando a estimativa da disponibilidade de forragem é obtida pela técnica do corte manual ou mecânico da forragem, aproximadamente 0,05 a 0,2% da área total é amostrada (LOPES, 1998). Nesta técnica, amplamente discutida por MANNETJE (1978), o tamanho e o número de quadrados amostrais são variáveis de acordo com o tipo de vegetação. Quanto mais diversificada for a pastagem, maior deverá ser o quadrado, pois dessa maneira aumenta-se a variabilidade dentro do quadrado, mas reduz-se a variabilidade entre quadrados amostrais. Outro fator a ser considerado consiste no erro de “bordadura”, que é tanto maior quanto maior for o perímetro do quadrado em relação à sua área. Assim, armações circulares teriam menor efeito de bordadura, porém pouco práticos, no campo, enquanto em quadrados muito pequenos este efeito seria maior. Quanto mais diversificada for a pastagem, maior número de amostras é necessário para obtenção de estimativas confiáveis. A fim de determinar o número mínimo de amostras necessário, deve-se realizar uma amostragem prévia para estimar a variância (GARDNER, 1986). O número de amostras deve ser

suficiente para fornecer estimativas com erros de até 10% em relação à observação real, considerado razoável (HAYDOCK e SHAW, 1975). Segundo estes autores, várias amostras com aceitável grau de precisão é melhor que poucas, medidas com elevada acurácia.

Apesar de o método do corte proporcionar maior precisão, quando comparado a outros, pode ocorrer alta destruição da área quando o número de amostras é elevado, em razão da pouca uniformidade na pastagem (LOPES, 1998). Ainda, em áreas extensas, torna-se necessário maior número de amostras, e, assim, aumentam-se os gastos em termos de tempo, mão-de-obra e, possivelmente, equipamentos. Por estas razões, métodos que relacionam determinadas características da pastagem com a disponibilidade foram estudados.

A correlação entre disponibilidade de matéria seca e altura, em geral estimada em vários pontos da pastagem com uso de simples réguas, segundo DANN (1966), é bastante alta em determinadas espécies, o que possibilita, em alguns casos, a sua utilização. Entretanto, a associação da altura com outras características da pastagem pode melhorar a estimativa da disponibilidade de forragem. O método do disco, por exemplo, baseia-se na relação existente entre a altura e a densidade dos componentes da pastagem com a produção de forragem e consiste em um disco de peso conhecido colocado no topo da vegetação e de uma régua no centro. Faz-se uma regressão relacionando a altura do disco e a disponibilidade de matéria seca comprimida abaixo do disco. Este método traz estimativas razoáveis ( $r^2 > 0,90$ ) apenas para plantas de crescimento prostrado, não sendo indicado para capins de crescimento cespitoso, como capim-colonião e capim-elefante (ABRAMIDES et al., 1982).

A medição da cobertura, que se refere à área com vegetação, como método para estimativa da quantidade de forragem, associado à altura, pode ser satisfatória quando a planta apresenta crescimento prostrado, pois para plantas eretas torna-se difícil obter a verdadeira cobertura de solo, além de a altura média ser identificada com maior dificuldade. Entretanto, em alguns estudos, têm-se encontrado altas correlações mesmo para pastagens com espécies de crescimento cespitoso (PASTO et al., 1957; CÓSER et al., 1996; LOPES, 1998).

O Rendimento Comparativo consiste em um método bastante promissor. Conforme HAYDOCK e SHAW (1975), envolve estimativas visuais da disponibilidade que são relacionadas a estimativas obtidas por meio de cortes, ou seja, envolve método de dupla amostragem. Amostras são escolhidas no campo como padrões, representando a maior disponibilidade (padrão 5) e a menor disponibilidade (padrão 1). As disponibilidades intermediárias são obtidas como uma média da menor e da maior, ou seja, o padrão 3 consiste naquele cuja disponibilidade de forragem corresponda à média dos padrões 1 e 5; o padrão 2, na média entre os padrões 1 e 3; e o padrão 4, na média entre os padrões 3 e 5. Após a escolha dos padrões, com pelo menos duas repetições de cada, o amostrador irá caminhar pela área a ser amostrada, em geral de maneira sistemática, e atribuirá aos quadrados amostrais uma nota com referência àqueles padrões anteriormente escolhidos. A disponibilidade de forragem será então estimada, utilizando-se uma curva de regressão elaborada com os dados de matéria seca dos padrões. Este método é bastante rápido, uma vez que apenas alguns quadrados (padrões) serão cortados, porém exige certo treinamento dos observadores, pois quanto mais treinado for o observador melhores serão as estimativas. Na prática, observa-se que, em vegetações mais altas, esparsas e, ou, com grande proporção de material morto, há maior dificuldade na estimação visual da disponibilidade de forragem.

Algumas modificações no método do rendimento comparativo foram adotadas na EMBRAPA Cerrados, para melhoria nas estimativas. A realização de cortes em alguns dos pontos amostrais durante a amostragem pode corrigir possíveis erros na memorização dos padrões. Dessa maneira, a curva de regressão seria elaborada não apenas com os padrões, mas também com alguns quadrados amostrais cortados aleatoriamente. Quando a pastagem for bastante homogênea, podem-se escolher apenas três padrões, em vez de cinco. Quando a ocorrência de quadrados “vazios” (pontos amostrais sem vegetação) for muito comum, sugere-se adotar o padrão “zero”.

Vários métodos são possíveis para se estimar a disponibilidade. Na escolha de qual método a ser utilizado, devem-se levar em consideração não

apenas as características da vegetação, mas também o objetivo do trabalho, o grau de precisão requerido, os recursos e a mão-de-obra disponíveis, bem como a disponibilidade para treinamento desta (DIOGO et al., 1988).

O método mais acurado para estimar a composição botânica seria o do corte da forragem, de forma a representar a pastagem, e separação manual das espécies (ALMEIDA et al., 1993). Entretanto, este é demorado e pouco prático para extensas áreas, além de ser destrutivo. O método do ponto da bota (*step-point*), adotado para determinar a composição botânica em termos de frequência, ou seja, presença ou ausência de cada espécie dentro da área ou ponto estudado, tem sido indicado como um método fácil, não-destrutivo e rápido, permitindo elevado número de observações (BROWN, 1954; MOREIRA, 1981). Este método baseia-se no método do ponto quadrado (EVANS e LOVE, 1957), que reduz a zero o erro dentro de amostras.

O método do peso seco por posto foi descrito por MANNETJE e HAYDOCK (1963) e posteriormente melhorado por JONES e HARGREAVES (1979), para estimar a composição botânica. Tem como base o fato de que, quando três ou mais espécies estão presentes, tendem a se distribuir na proporção de 79,19, 21,08 e 8,73%. As classes de 1 a 3, ou *rank*, são atribuídas às espécies que ocupam o primeiro, segundo e terceiro lugares, em termos de participação de peso. Quando a espécie apresenta proporção mais alta que a proposta para a sua colocação no primeiro, segundo ou terceiro lugares, esta pode acumular o *rank*, enquanto, se duas ou mais espécies apresentarem mesma proporção de participação, estas podem dividir a colocação, ou *rank*.

O BOTANAL, que consiste em um programa computacional desenvolvido por HARGREAVES e KERR (1978), combina os métodos do rendimento comparativo e do peso seco por posto para estimar a disponibilidade e a composição botânica da pastagem, respectivamente, como foi discutido anteriormente. Este programa foi testado por PACHECO et al. (1987) e DIOGO et al. (1988) e utilizado na avaliação de pastagens em diversos estudos (PIMENTEL et al., 1982; ALMEIDA et al., 1993; BAUER et al., 1998; BRÂNCIO et al., 1997a), sendo considerado prático e confiável.

As participações dos componentes folha, colmo e material morto na pastagem têm sido estimadas por meio da separação manual de amostras colhidas no campo, compostas ou não, e são importantes na caracterização das pastagens, pois, além de apresentarem composição química e digestibilidade distintas, a proporção destes componentes pode facilitar ou dificultar a apreensão de forragem pelos animais (TORREGROZA SANCHEZ, 1993; SANTOS, 1997).

O valor nutritivo da forragem pode ser bastante diferente para as diversas espécies forrageiras, e, por esta razão, estudos que caracterizam os pastos em termos de composição química e digestibilidade são relevantes na avaliação de pastagens. O valor nutritivo do pasto pode ser obtido pelo corte de amostras de plantas, em número representativo da forragem total, observando-se que existem diferenças entre os valores nutritivos de partes de plantas e, principalmente, entre diferentes estádios de crescimento. Os métodos tradicionais utilizados para estimar o valor nutritivo da forragem incluem a determinação das concentrações de parede celular ou seus componentes, da proteína bruta e as estimativas da digestibilidade (PATERSON et al., 1994).

Segundo WILSON (1997), a anatomia dos tecidos da planta e a arquitetura da parede celular das células que constituem o tecido têm influência no valor nutritivo da forragem. Os diferentes tecidos variam na extensão da digestão, e por esta razão a sua proporção pode influenciar a digestibilidade dos órgãos da planta. Assim, estudos que quantificam as proporções dos tecidos em espécies de gramíneas podem fornecer informações que auxiliam na avaliação das opções forrageiras. A proporção dos tecidos da planta, em geral, é estimada em cortes transversais e consiste na percentagem de área ocupada pelos diferentes tipos de tecidos.

WILSON et al. (1989) sugeriram que estruturas denominadas *girder* (I e T), encontradas entre as células epidérmicas e as da bainha parenquimática dos feixes vasculares, interferem na taxa de digestão dos tecidos. Isto pôde ser confirmado por LEMPP et al. (1997), que verificaram maior taxa de digestão dos tecidos de *Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana, em relação a cv. Vencedor,

provavelmente devido à maior acessibilidade dos organismos, em função de ele apresentar menor frequência de estrutura *girder*.

Outro tipo de estudo anatômico de interesse na avaliação de pastagens consiste na proporção de estruturas lignificadas (espessura da parede celular), que, segundo WILSON (1997), não apenas influencia a digestibilidade da matéria seca, mas afeta grandemente o padrão, a facilidade e a extensão da quebra da partícula do material durante a alimentação, ruminação e digestão.

Em quaisquer estudos sobre pastagens, tem-se a preocupação em coletar amostras representativas da pastagem como um todo. No entanto, características do pasto não representam as características da forragem realmente consumida pelos animais, devido ao comportamento seletivo destes em pastejo. Os animais preferem determinadas plantas e partes destas; por esta razão, a composição da dieta frequentemente difere da composição do pasto, em termos de composição botânica ou composição química (BOHMAN e LESPERANCE, 1967; GALT et al., 1982; BRÂNCIO et al., 1997a; BRÂNCIO et al., 1997b). Não se sabe exatamente em que se baseia a seleção, mas sabe-se que os animais utilizam de regras simples para fazer a escolha da dieta, provavelmente, segundo VAN SOEST (1994), relacionadas à qualidade e quantidade, bem como à concentração de componentes secundários na forragem. Conforme este autor, os animais parecem distinguir cores (ovinos) ou sabores e odores (bovinos).

Os animais selecionam preferencialmente folhas, provavelmente em virtude de serem mais acessíveis e de menor resistência à preensão (MINSON, 1982) e de melhor qualidade (VAN SOEST, 1987). De acordo com WADE e LEWIS (1987), os animais parecem detectar as plantas ou partes das plantas mais nutritivas, de forma que as dietas são, em geral, mais digestíveis, mais protéicas e menos fibrosas que a forragem disponível, o que foi demonstrado em vários estudos (SCHNEICHEL et al., 1988; TORREGROZA SANCHEZ et al., 1993b; DIOGO et al., 1988; SANTOS, 1997).

Vários métodos são propostos para avaliar a composição botânica da dieta, que incluem as técnicas de utilização, observação direta do animal, análise estomacal, análise fecal e as técnicas de fístula (HOLECHEK et al., 1982).

As técnicas de utilização consistem em comparar áreas antes e após o pastejo, desde que os intervalos de tempo sejam curtos, para que não haja crescimento significativo da forragem (EDLEFSEN et al., 1960; COOK, 1964), mas os efeitos do pisoteio podem mascarar a avaliação (COOK e STODDART, 1953).

A observação direta do animal, apesar de simples, requer longo treinamento do observador (HOLECHEK et al., 1982), além da escolha de animais dóceis que se acostumem com a presença e aproximação das pessoas que vão observá-los.

O método de análise estomacal envolve sacrifício dos animais, e, ainda, a composição de espécies pode ser alterada pela destruição diferencial destas (VAVRA e HOLECHEK, 1980).

O método da análise fecal tem sido bastante utilizado, por não interferir no hábito de pastejo dos animais, não restringir a movimentação e requerer pouco equipamento para a coleta de fezes (HOLECHEK et al., 1982). Entretanto, para identificar as espécies, análises laboratoriais mais complexas são necessárias, pois envolve a técnica do isótopo de carbono ou a técnica micro-histológica. A técnica do isótopo de carbono é limitada a pastagens consorciadas com espécies de ciclo fotossintético C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>, pois diferencia as taxas de isótopos naturais de carbono (<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C), que são distintas entre essas plantas (LOURENÇO et al., 1981). A técnica micro-histológica consiste na identificação das espécies pelas suas características histológicas, em lâminas preparadas com as amostras, analisadas com o uso de um microscópio binocular com aumento de 125 vezes (SPARKS e MALECHEK, 1968). Contudo, deve-se considerar que as diferentes espécies podem ter destruição diferencial durante o processo de digestão e alterar os resultados (BAUER, 1996).

A fistulação de animais para avaliar a composição botânica pode ser feita no rúmen ou no esôfago e tem por objetivo a retirada de amostras que são colhidas pelo próprio animal. As fístulas ruminais são mais fáceis de estabelecer e manter, mas requerem espécies grandes de animais, e a amostragem é mais trabalhosa, uma vez que o rúmen deve ser esvaziado antes da colheita da

forragem pelo animal, consome mais tempo e interfere nas condições fisiológicas normais dos animais (BOHMAN e LESPÉRANCE, 1967). Além disso, o esvaziamento do rúmen antes da colheita de amostras pode reduzir a seletividade dos animais, embora isto nem sempre ocorra (OLSON, 1991). As fístulas esofágicas têm sido bastante utilizadas, pela praticabilidade durante a colheita das amostras, apesar de ocorrerem alguns problemas no estabelecimento e na manutenção das fístulas, como inflamações, miíases, perda do tampão, traumatismos locais e perda excessiva de saliva (CAMPBELL et al., 1968; HOLECHECK et al., 1982; RAISER, 1989). A identificação das espécies nas amostras provenientes de fístula pode ser feita pelas técnicas do isótopo de carbono e micro-histológica, mencionadas anteriormente, e pela técnica do ponto microscópico, descrita por HEADY e TORELL (1959), que consiste em identificar as espécies pelas suas características morfológicas, com o auxílio de um microscópio binocular com aumento de 16 vezes. Nesta técnica, a preparação da amostra é mínima, envolvendo apenas lavagem, para retirar o excesso de saliva.

Para avaliar a composição química da dieta de animais em pastejo, as opções para obter amostras representativas da dieta são semelhantes às utilizadas para estimar a composição botânica. A simulação de pastejo, em que o observador acompanha os animais em pastejo, colhendo amostras de plantas ou partes das plantas de forma semelhante, está muito relacionada com a docilidade do animal, a complexidade da vegetação e o treinamento do observador, e, segundo WEIR e TORELL (1959), são totalmente inadequadas para pastagens com misturas complexas de espécies.

O conteúdo químico ingerido pelos animais pode ser representado pela diferença na disponibilidade e composição química da pastagem antes e após o pastejo (COOK, 1964), mas este método está sujeito a erros de amostragem, que podem ser decorrentes da contaminação das amostras por solo, fezes ou urina, do crescimento da forrageira ou, ainda, do número de amostras insuficiente para representar o pasto.

As técnicas de fistulação, tanto esofágica quanto ruminal, segundo OLSON (1991), fornecem resultados válidos. Entretanto, BARTH e KAZZAL

(1971) relataram, para fístula esofágica, problemas com a contaminação por saliva, possível regurgitação, recuperação incompleta da forragem ingerida na bolsa coletora de amostra e lixiviação de nutrientes, que alterariam os resultados referentes à composição química da dieta. Como a saliva contém cerca de 80% de cinzas com base na matéria seca, MARSHALL et al. (1967) sugerem expressar os resultados de proteína bruta em relação à matéria orgânica; estes autores, analisando o efeito da saliva, que contém nitrogênio (menos de 1%, conforme COOK, 1964), no teor de proteína bruta, observaram que, com a contaminação da saliva, o teor de proteína bruta, que era de 5,63%, passou a 5,72%, ou seja, um erro de 0,09 ponto percentual. Este erro pode ser considerado muito baixo, principalmente se comparado às diferenças encontradas entre repetições provenientes do campo, que são em geral superiores. Esses autores, porém, observaram que o líquido que escorre da bolsa coletora telada, utilizada para reduzir erros de contaminação com saliva, continha não apenas saliva, mas conteúdo celular da planta, e, por esta razão, as amostras de extrusa apresentaram menor teor de PB e maior proporção de fibra bruta que a forragem fornecida aos animais. Para evitar problemas com regurgitação, os animais são submetidos a períodos de jejum de cerca de 12 horas antes da coleta, e esta não deve exceder 30 minutos (BATH et al., 1956; COOK, 1964). Entretanto, períodos de jejum podem afetar o comportamento seletivo do animal. NEWMAN et al. (1994a) concluíram que o jejum altera a seletividade de animais em pastejo, pois verificaram que animais submetidos a jejum de 24 horas apresentaram maior motivação para consumir forragem e que a composição da dieta foi diferente das provenientes de animais sem jejum. Problemas devidos à recuperação incompleta de material podem ser reduzidos com o estabelecimento de fístulas largas e o mais ventrais possível, além do uso de tampões (STOBBS, 1973a; CARVALHO e EUCLIDES, 1989; FISHER et al., 1989).

Para se obter um manejo adequado de qualquer pastagem e da produção animal, torna-se necessário não apenas conhecer as características físicas, estruturais e anatômicas das espécies forrageiras, a quantidade de forragem oferecida

aos animais e o valor nutritivo, considerando o comportamento seletivo, mas também o quanto de forragem que o animal irá consumir.

Segundo NOLLER et al. (1996), o consumo de matéria seca pode ser considerado o parâmetro mais importante na avaliação de pastagens, uma vez que constitui o primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal e tem alta correlação com a produção animal.

## **2.2. Fatores que afetam o consumo**

Há vários fatores que afetam o consumo de forragem, relacionados ao animal, à planta, ao meio ambiente e ao manejo da pastagem.

O consumo voluntário do animal, como tem sido proposto, é regulado por três mecanismos: o psicogênico, que envolve comportamento responsivo do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente; o fisiológico, em que a regulação é dada pelo balanço nutricional; e o físico, relacionado com a capacidade do animal de distensão do rúmen (MERTENS, 1994). Segundo este autor, o conceito do controle fisiológico indica que os animais consomem para atingir seus requerimentos nutricionais, apresentando correlação positiva, isto é, o consumo aumenta quando a demanda por energia do animal aumenta. O conceito de limitação física indica que os animais consomem forragem com altos teores de fibra e baixos teores de energia até a capacidade de enchimento do rúmen; portanto, o consumo é controlado pelas taxas de degradação e de passagem. A regulação psicogênica pode ser interpretada como moduladora do consumo, ou seja, a relação entre o consumo esperado considerando-se os mecanismos de controle físico ou fisiológico e o realmente observado, em função das respostas comportamentais dos animais em virtude da palatabilidade e acessibilidade da forragem, da seletividade, do estado emocional do animal, dos estresses ambientais, entre outros.

Um modelo alternativo de regulação do consumo foi proposto por KETELAARS e TOLKAMP (1992a), com base no conceito de que animais

otimizam a utilização de oxigênio. Os animais regulariam o consumo para maximizar os benefícios, em termos de consumo de energia digestível, em relação aos custos, no que se refere ao consumo de oxigênio. Assim, otimizariam a produção de energia por unidade de oxigênio consumido. A eficiência máxima de utilização de oxigênio é encontrada quando há concentração ótima de ácidos graxos voláteis, inerente a um determinado alimento e animal, segundo KETELAARS e TOLKAMP (1992b). Quando as estimativas de consumo obtidas utilizando-se esta teoria são comparadas com as previsões baseadas no ARC (1980) e nas teorias de regulação quimiostática e distensão (MERTENS, 1994), observam-se valores substancialmente superiores para a primeira, tanto para forragens de alto conteúdo de fibras quanto para dietas com alta densidade energética. Entretanto, este conceito de otimização da utilização de oxigênio pode ser útil para estimar consumo quando forragens de qualidade média a boa são fornecidas ao animal.

Considerando-se as regulações física e fisiológica do consumo, o tamanho e a condição corporal, a raça e o estágio fisiológico são características relativas aos animais que afetam o consumo, pois alteram os seus requerimentos, além da referida capacidade de distensão ruminal (ALLISON, 1985; DEMMENT e GREENWOOD, 1988; MANTECA e SMITH, 1994).

Ademais, animais de classe, peso e tamanho distintos podem diferir quanto ao comportamento ingestivo em pastejo. As vacas apresentam maior taxa de bocados, gastam menos tempo pastejando e mais tempo ruminando, comparadas aos novilhos (HODGSON e JAMIESON, 1981). FORWOOD et al. (1991) observaram tamanhos do *bolus* variando entre 9 e 30,2 g de matéria seca, e verificaram que esta variação no tamanho de bocado foi significativa quando a diferença de peso entre os animais foi superior a 86 kg. ERLINGER et al. (1990) observaram 70,7 min/d a mais de pastejo e maior consumo por bocado para animais mais velhos e sugeriram que o tamanho de bocado pode ser função do tamanho da boca. Por outro lado, ZOBY e HOLMES (1983) observaram que a taxa de bocados é inversamente proporcional ao tamanho do animal.

A estrutura do pasto é um fator importante na determinação da facilidade com que a forragem é preendida pelo animal. Quando o pasto é pouco denso, o

animal em pastejo encontra dificuldade na apreensão das forrageiras. Dessa forma, para manter o consumo, o animal procura ajustar o comportamento ingestivo em resposta a alguma mudança no meio. Para CHACON et al. (1978), os animais compensam as variações no tamanho do bocado com aumento ou redução no tempo de pastejo. No entanto, o principal determinante do consumo diário consiste no tamanho de bocados, ou consumo por bocado, uma vez que os animais podem não conseguir compensar reduções no tamanho de bocados com o aumento da taxa de bocados e tempo de pastejo (DOUGHERTY et al., 1990).

Em pastagens de clima temperado, o tamanho de bocados é influenciado principalmente pela altura do relvado, enquanto em pastagens tropicais a densidade foliar e a relação folha:colmo apresentam maior importância. Em geral, quanto maior a altura do pasto, maior o tamanho de bocados, mas até um determinado limite, pois à medida que o relvado torna-se reprodutivo, a densidade e a relação folha:colmo começam a diminuir e aumenta a quantidade de material morto. Neste caso, o animal tende a selecionar mais e, portanto, deve ocorrer declínio do consumo por bocado (FORBES, 1988).

No entanto, DOUGHERTY et al. (1988), avaliando três estádios de crescimento após a rebrotação de alfafa, que foi do início do florescimento até próximo ao enchimento dos grãos, constataram aumento linear do consumo por bocado de 1,1 para 1,7 g/bocado, respectivamente.

DOUGHERTY et al. (1992) estudaram a relação entre altura do pasto e consumo por bovinos em pastagem de *Festuca arundinaceae* Schrub. e verificaram que os animais paravam de pastejar quando a vegetação era reduzida para uma altura de aproximadamente 10 cm. Segundo os autores, esta altura correspondia ao topo do pseudocaule das plantas e nesse estrato havia maior presença de material senescente e morto. Pouca influência da altura do relvado no consumo de forragem por bovinos foi verificada por FORBES e COLEMAN (1993), em pastagens de *Bothriochloa* spp., enquanto as proporções de folha e de folha verde tiveram maior efeito sobre o consumo de forragem.

BURLISON et al. (1991) realizaram um estudo crítico sobre o modo como a altura e a densidade do relvado influenciaram o peso e as dimensões do

bocado. Para isso, produziram áreas com diferentes alturas e densidades, usando taxas de sementeiras diferentes. Em função da altura, o peso médio por bocado variou de 40 a 330 mg de matéria seca, sendo positivamente correlacionado. Entretanto, essa variável exerceu influência indireta sobre a profundidade do bocado e, conseqüentemente, sobre o volume. No entanto, a densidade influenciou diretamente o peso por bocado. Esses efeitos, segundo os autores, foram independentes e aditivos, resultando numa superfície de resposta plana.

LACA e UNGAR (1992) estudaram o efeito da altura e densidade, em relvados construídos artificialmente, sobre as dimensões do bocado e o peso deste e observaram que a profundidade do bocado aumenta linearmente com a altura e inversamente com a densidade. As respostas das dimensões do bocado foram explicadas pela interação entre o movimento da língua e do maxilar e a estrutura.

Tem-se observado uma relação assintótica entre o consumo animal e o aumento da disponibilidade de matéria seca (EUCLIDES et al., 1989). CHACON et al. (1978), estudando pastagens de capim-setaria e capim-pangola, verificaram que o tamanho de bocado foi altamente correlacionado com a disponibilidade de forragem verde e com a relação folha:colmo, enquanto o tempo de pastejo foi negativamente correlacionado com a produção e com a altura.

A adubação nitrogenada, segundo STOBBS (1975), aumenta a digestibilidade e a produção de matéria seca, principalmente nas camadas superiores do relvado, permitindo aos animais aumento no tamanho de bocado. Entretanto, em pastagens maduras de capim-setaria com altas dosagens de nitrogênio, verificou-se alta proporção de caule e inflorescência, resultando na inacessibilidade das folhas verdes.

A estrutura do pasto sob pastejo contínuo apresenta-se razoavelmente constante. No pastejo rotativo, ao longo do período de ocupação do piquete, há redução na disponibilidade de forragem e mudanças na estrutura das plantas, principalmente na proporção folha:colmo, que pode afetar de forma severa o comportamento ingestivo e a produção animal (CHACON e STOBBS, 1976).

DOUGHERTY et al. (1990) estudaram o efeito das mudanças na estrutura da pastagem e disponibilidade de forragem, induzidas pelo pastejo, sobre o comportamento ingestivo do animal. Estas mudanças foram obtidas pela ausência de pastejo anterior à amostragem (T0) e por pastejo prévio de uma (T1) e duas horas (T2). Estes autores verificaram que o consumo por bocado declinou linearmente de 1,5 para 0,38 g nos tratamentos T0 e T2, respectivamente.

Outra característica da forragem que apresenta grande importância na regulação do consumo voluntário é o valor nutritivo. Se a concentração de fibra for baixa e a densidade energética da ração for alta em relação às exigências do animal, o consumo será limitado pela demanda energética do animal, e o rúmen não ficará repleto (regulação fisiológica). Entretanto, se a ração apresentar densidade energética baixa e teor de fibra elevado, o consumo será limitado pelo efeito do enchimento (regulação física) (MERTENS, 1994). Além disso, tem-se observado maior tempo de pastejo quando a forragem apresenta baixo valor nutritivo, em razão da maior seletividade dos animais (WALKER e HETSCHIMIDT, 1989).

O animal procura manter o consumo e ajusta o comportamento seletivo em resposta a alguma mudança no meio (DEMMENT e GREENWOOD, 1988). A temperatura parece ser o fator do meio mais determinante para o consumo, pois influencia o apetite (SILVA e LEÃO, 1979) e o comportamento dos animais em pastejo (MANTECA e SMITH, 1994), além de afetar de forma indireta o consumo, em virtude de sua influência no valor nutritivo (WILSON e FORD, 1973; WILSON et al., 1976) e na disponibilidade de forragem (MOTA et al., 1981). VAN REES e HUTSON (1983) atribuíram à influência da temperatura o pastejo intenso dos animais nas horas mais frescas do dia, no início da manhã e no final da tarde. Ainda, estes autores verificaram que no verão os animais pastejaram duas a três horas no período noturno, evitando as horas quentes do dia. Quando as temperaturas são superiores a 25 °C, o pastejo noturno tem contribuído com 10 a 70% do total de tempo de pastejo, enquanto o mínimo de pastejo noturno tem sido observado quando as temperaturas são inferiores a 15 °C (KRYSL e HESS, 1993). Segundo estes autores, 65 a 100% do tempo de

pastejo diário tem ocorrido entre 6 e 19 horas, com tempos diários que variam de 359 a 771 min/d. Por outro lado, a raça do animal deve ser considerada, uma vez que é determinante na sua resistência a altas ou baixas temperaturas. As horas quentes do dia, conforme MANTECA e SMITH (1994), pouco afetam o comportamento ingestivo das raças zebuínas, pois estas apresentam glândulas sudoríparas maiores, mais ativas e mais numerosas que a maioria das raças européias.

Práticas de manejo constituem um outro fator que pode afetar o consumo do animal no pasto. De acordo com MANTECA e SMITH (1994), em regiões de alta temperatura diurna, a estabulação dos animais durante a noite reduz o tempo disponível para pastejo e, conseqüentemente, pode reduzir o consumo, pois os animais evitam o pastejo durante as horas mais quentes do dia. A suplementação com concentrados pode reduzir o consumo de forragem por animais, pois ocorre um efeito de substituição (HODGSON, 1990). A pressão de pastejo afeta características do relvado e, por conseguinte, o consumo de pasto. SILVA (1993) observou maior consumo de capim-elefante-anão por bovinos em pressão de pastejo média, o que atribuiu à melhor condição do pasto em termos de disponibilidade, valor nutritivo, elevada relação folha:colmo nos estratos acima de 40 cm e menor percentual de material morto, em relação às pressões de pastejo baixa e alta. O consumo animal também poderá ser afetado por outras práticas de manejo, como pastejo combinado de duas ou mais espécies animais, sombreamento e posicionamento dos piquetes em relação aos bebedouros.

A importância do consumo na avaliação de pastagens e produtividade animal tem levado vários pesquisadores a desenvolverem técnicas para sua determinação. Com animais estabulados, em que alguns fatores podem ser controlados, estes estudos são mais fáceis. No entanto, em pastejo, as estimativas de consumo tornam-se mais complexas, devido à ação e interação dos fatores relacionados ao animal, à planta, ao manejo da pastagem e ao meio (PENNING et al., 1991).

### 2.3. Métodos para estimação do consumo

Um método que estime adequadamente o consumo por animais em pastejo é essencial na avaliação de pastagens, uma vez que estimativas acuradas e precisas auxiliam na recomendação da quantidade de forragem a ser oferecida, para se obter máxima resposta animal ou produção por unidade de área.

O consumo a pasto tem sido estimado por métodos indiretos, diretos ou agrônômicos e pelo comportamento animal.

Os métodos indiretos, segundo PEREIRA (1991), são os mais utilizados na determinação do consumo, embora sejam difíceis e trabalhosos. Consistem na determinação da digestibilidade da matéria seca ou orgânica (DMO) e da produção fecal diária (PF), em que o consumo corresponde a  $[PF/d] / [100 - DMO]$ .

A digestibilidade geralmente é determinada nas amostras provenientes de fístula esofágica ou da simulação de pastejo. Estas amostras podem ser analisadas pelo método da digestibilidade *in vitro*, ou com o uso de indicadores internos, como lignina, alcanos, FDA indigestível, celulose potencialmente indigestível, cinza insolúvel em ácido, sílica e cromogênio vegetal, encontrados no alimento e nas fezes.

A produção fecal diária pode ser obtida pela coleta total das fezes ou pelo uso de indicadores externos. Para coleta total de fezes, utilizam-se bolsas coletoras que, apesar do baixo custo, são bastante problemáticas, por prejudicarem a movimentação normal dos animais. Com o uso de indicadores externos, a produção fecal é dada pela relação entre a quantidade de indicador fornecida diariamente e a quantidade de indicador recuperada por grama de fezes (SILVA, 1993). Os principais problemas associados ao uso de indicadores consistem na excreção variável ao longo do dia e na análise laboratorial trabalhosa.

De acordo com SILVA e LEÃO (1979), vários indicadores têm sido utilizados, como cortiça, sulfeto de prata, óxido férrico, óxido crômico e alguns elementos químicos mais raros, sendo o óxido crômico o mais utilizado. A dosagem pode ser feita duas vezes ao dia em cápsulas de gelatina, impregnada

em papel, ou misturada com algum alimento, contendo 1 a 10 gramas de óxido crômico. A concentração de óxido crômico nas fezes alcança o equilíbrio em seis a sete dias após a administração da dose inicial; sua taxa de recuperação é de aproximadamente 100% e não difere entre animais. Segundo MOORE e SOLLENBERGER (1997), uma alternativa para reduzir o estresse dos animais com dosagens diárias consiste na utilização de marcador de liberação lenta, que é administrado no início do experimento, e a cada 96 horas faz-se a amostragem das fezes para determinação da concentração do marcador, sendo a produção fecal estimada utilizando-se uma curva não-linear para descrever a relação entre a concentração e o tempo após a dosagem. As amostras de fezes podem ser retiradas diretamente do reto do animal ou em fezes recentes, desde que se identifique de qual animal procede.

Recentemente, o uso de n-alcenos como marcadores internos e externos tem sido sugerido como uma técnica viável para estimar o consumo. Os n-alcenos são compostos presentes nas plantas, mais especificamente na cutícula, que consistem predominantemente de longas cadeias em número ímpar de carbono (C19-C35), sendo o nonacosane (C19), hentriacontane (C31) e tritriacontane (C33) os mais abundantes. A análise dos compostos é simples, por cromatografia gasosa, e eles são relativamente indigeríveis. Segundo Mayes e Lamb (1984), citados por ASTIGARRAGA (1997), a recuperação dos alcanos nas fezes aumenta à medida que a cadeia de carbono aumenta. Por outro lado, a concentração de alcanos de cadeias mais longas, como C35, em algumas forrageiras é muito baixa, o que pode limitar o seu uso, pois compromete a acurácia das estimativas da digestibilidade. Os alcanos de cadeias longas com número par de carbonos são encontrados nas plantas em concentrações muito baixas e, por esta razão, têm sido utilizados como indicadores externos, em especial a octosane (C28) e dotricontane (C32), dosadas diariamente em papel impregnado ou em *pellets*. MAYES et al. (1986) propõem a utilização destes alcanos sintéticos, que podem ser facilmente obtidos a baixo custo e em forma pura, juntamente com alcanos de cadeias longas de carbono em número ímpar, presentes na forragem. A melhor combinação encontrada por estes autores foi a de C33, natural na

forragem, e o C32, sintético, o que atribuíram às recuperações semelhantes dos dois alcanos nas fezes após oito dias de coleta, com 0,889 e 0,891, respectivamente.

A concentração de alcanos de 50 mg/kg de matéria seca é considerada crítica para análise laboratorial, abaixo da qual há comprometimento da acurácia das análises. LAREDO et al. (1991) sugerem que algumas espécies tropicais, como a *Leucaena leucocephala*, contêm alcanos em concentrações insuficientes para se utilizar a técnica de conjugação de dois alcanos (natural e sintético) para estimar o consumo, principalmente se o pasto contiver alta proporção de caules e folhas velhas, pois as folhas apresentam menores concentrações de alcanos com o avanço da maturidade da planta. Outro problema que pode ser encontrado em pastagens tropicais é a grande diversidade florística, com várias espécies apresentando diferentes concentrações de alcanos, o que limita a utilização desta técnica (BURNS et al., 1994).

Os métodos diretos ou agronômicos envolvem estimativas da disponibilidade de forragem antes e após o pastejo, sendo a diferença atribuída ao consumo pelos animais (MEIJS et al., 1982). O consumo diário por animal, em kg/d, é obtido pela diferença entre as disponibilidades antes e após o pastejo, dividida pelo número de animais por hectare pastejando por dia, podendo-se estimar a disponibilidade de pasto utilizando métodos destrutivos e não-destrutivos, ou o método da dupla amostragem. Nos métodos agronômicos, se o período entre amostragens for superior a dois ou três dias, o crescimento do pasto deve ser estimado, a fim de evitar subestimação do consumo (LINEHAN et al., 1952; WALTERS e EVANS, 1979). Devem-se considerar também perdas de forragem por pisoteio, ataque de pragas e doenças e consumo por outros animais (coelhos, capivaras, veados, etc.), que levam a uma superestimação do consumo. Estes métodos podem ser bastante trabalhosos, principalmente em pastagens extensas e, ou, heterogêneas (MOORE e SOLLENBERGER, 1997).

Diferentes tipos de exclusão têm sido usados em estudos de pastejo, variando de cercas fixas a gaiolas distribuídas na área. O tipo de exclusão a ser usado depende da vegetação, do procedimento amostral e do tipo de animal a ser

excluído (MANNETJE, 1978). Então, o consumo de forragem pode ser estimado pela diferença na quantidade de forragem dentro e fora da gaiola. Assume-se que a taxa de crescimento dentro e fora da gaiola é similar (MOORE e SOLLENBERGER, 1997).

Gaiolas pareadas podem ser utilizadas para reduzir os erros de amostragem. Esta técnica consiste em escolher pontos amostrais, aos pares, semelhantes em termos de composição botânica, altura, densidade e disponibilidade. Sorteia-se um dos pares para ser cortado imediatamente, enquanto o outro será cortado após um período predeterminado (STUTH et al., 1981).

Um dos mais diretos métodos de determinação do consumo consiste na pesagem do animal antes e após o pastejo, sendo a diferença de peso atribuída ao consumo (ALLDEN e WHITTAKER, 1970). Este método apresenta algumas limitações, como o curto período de pastejo e a necessidade de estimativas de perdas de peso pela defecação e urinação. Tem sido mais utilizado com carneiros, mas não há restrição para grandes ruminantes (BURNS et al., 1994).

Os métodos de determinação do consumo através do comportamento animal, segundo STOBBS (1973a), são bastante confiáveis. O consumo de forragem se dá em função do tempo de pastejo (TP), do número de bocados por unidade de tempo (TX) e do tamanho médio de bocado (TB). CHACON et al. (1976) definem o consumo de forragem (CMS) por:  $CMS = TP * TX * TB$ .

#### **2.4. Métodos para estimativa do comportamento animal**

Alguns métodos têm sido propostos para estudar o comportamento animal, quanto ao tempo de pastejo, número e tamanho de bocados.

O tempo de pastejo pode ser medido automaticamente, através de *vibracorder*, ou por observação do animal. O *vibracorder* consiste em um aparelho adaptado inicialmente por Stobbs e colaboradores, para estudos sobre o comportamento ingestivo de animais em pastejo. Apresenta um pêndulo que oscila quando o animal abaixa a cabeça para pastear, e uma espécie de agulha ligada a este pêndulo marca um cartão giratório acoplado a um mecanismo de

relógio, e, dessa forma, fica registrado o tempo em que o animal permaneceu pastejando (STOBBS, 1970; CASTLE et al., 1975). De acordo com KRYSL e HESS (1993), a utilização do *vibracorder* é vantajosa, por avaliar vários dias consecutivos. No entanto, apenas algumas atividades são verificadas de acordo com o tipo de registro no cartão. A observação direta do animal pode fornecer informações mais detalhadas do seu comportamento, porém é bastante trabalhosa (FORBES, 1988; KRYSL e HESS, 1993).

A atividade do animal e, conseqüentemente, o tempo de pastejo podem ser determinados por várias metodologias. VAN REES e HUTSON (1983) utilizaram a técnica de amostragem por escaneamento sistemático da área estudada a cada cinco minutos em períodos de duas horas, durante dois a três dias consecutivos. Estes autores registraram se o animal encontrava-se em pé com a cabeça levantada, em pastejo, deitado, caminhando ou bebendo água, assim como a comunidade de vegetação ocupada pelos animais e a distância entre eles (dispersão). STOCKDALE e KING (1983) registraram se o animal estava em pastejo, ruminação ou descanso, em intervalos de 15 a 45 minutos, durante o dia e a noite, respectivamente, enquanto MARLOW e POGACNIK (1986) registraram apenas se os animais estavam se alimentando ou descansando, em intervalos de 60 minutos, durante 48 horas. Os intervalos entre observações têm sido bastante variáveis, e, freqüentemente, encontra-se na literatura o dia de amostragem dividido em sessões. SENFT et al. (1985), por exemplo, dividiram o dia em seis períodos de quatro horas, com observações em intervalos de 15 minutos.

Estudos mais completos têm sido realizados associando metodologias, como WALKER e HETSCHIMIDT (1989), que utilizaram *vibracorder*, pedômetro e observações diretas para estimar o tempo gasto em atividades como intenso pastejo, pastejo de procura, caminhada, descanso, distância percorrida e dispersão dos animais. Mais recentemente, SCHEIBE et al. (1998) descreveram um sistema que se baseia na transmissão de ondas de rádio para registrar os movimentos dos animais, composto por colares com sensores e dispositivos eletrônicos colocados nos animais, uma estação central para gravação dos dados e um programa para o processamento de dados, denominados ETHOREC,

ETHOLINK e ETHODAT, respectivamente. O colar pode funcionar independente da estação central por cerca de 85 dias, sem perdas de dados, quando as análises são feitas em intervalos de uma hora, e por sete dias, quando os intervalos são de cinco minutos.

O número de bocados por minuto pode ser medido visual ou automaticamente. A contagem por observação direta do animal, apesar de simples, apresenta algumas inconveniências, por nem sempre ser possível aproximar-se do animal o suficiente sem que haja perturbação do pastejo. Por esta razão, o uso de binóculos torna-se necessário (FORBES, 1988). O número de bocados pode ser medido em intervalos de cinco minutos (STOBBS, 1974), ou em várias sessões de um a dois minutos de observação ao dia (ERLINGER et al., 1990).

STOBBS e COWPER (1972) descreveram a contagem do número de bocados durante o pastejo por meio de um contador automático, com auxílio de um dispositivo de mercúrio. O contador registra separadamente o número de movimentos mandibulares quando a cabeça do animal está baixa e o número de movimentos mandibulares quando a cabeça está levantada. O problema, segundo FORBES (1988), é que os movimentos mandibulares referentes à acomodação da forragem na boca do animal também são registrados. Por outro lado, um medidor desenvolvido por Chambers et al. (1981), citados por KRYSL e HESS (1993), registrou informações sobre os movimentos mandibulares associados ao pastejo e à ruminação, eliminando esse problema.

Conforme NEWMAN et al. (1994b), um equipamento descrito por Penning (1983) é capaz de medir o número de bocados, consistindo de um elástico que estica quando a mandíbula é movimentada. As ondas emitidas durante a movimentação são registradas em um gravador colocado no animal e as formas de ondas diferem entre mastigação e preensão. CHAMPION et al. (1997) verificaram, em bovinos e ovinos, correlação entre as observações manuais e automáticas de 0,990 e 0,996, respectivamente. Segundo RUTTER et al. (1997), o peso do equipamento foi de 1,5 kg para bovinos e 2,0 kg para ovinos, e as ondas são transformadas em registros em um cartão que tem capacidade para 25,5 horas de coletas de dados, o que torna este sistema bastante prático.

FISCHER et al. (1995) determinaram o movimento mandibular através de um balão de borracha com espuma, colocado sob o maxilar do animal. As diferenças de pressão decorrentes foram registradas em um fisiógrafo, aparelho portátil francês desenvolvido pelo INRA (Institute National de Recherches Agronomiques).

O tamanho de bocado pode ser medido utilizando-se animais esôfago-fistulados, dividindo o peso do material de extrusa pelo número de bocados, em um determinado período. No entanto, existem alguns erros decorrentes desta técnica, como a recuperação incompleta do material colhido pelo animal, que subestima o tamanho de bocado. Fístulas mais largas, colocadas o mais ventral possível, e a utilização de um tampão de espuma, de formato cilíndrico, amarrado a uma corda de náilon em uma das extremidades, são sugestões para maior recuperação da extrusa (FORBES, 1988; FISHER et al., 1989). CARVALHO e EUCLIDES (1989) verificaram que fístulas com 8 a 9 cm de diâmetro asseguram taxas mais altas de recuperação do material ingerido (93,9 e 95,6%, respectivamente), mas, devido à dilatação observada no diâmetro da fístula, esta deve ser estabelecida em 6 cm. Quanto à utilização da rolha de espuma, apesar de se encontrarem na literatura relatos sobre a utilização desta técnica com sucesso (STOBBS, 1973a; STOBBS, 1975), conforme EUCLIDES (1985), os animais em muitos casos a regurgitam, tornando esta técnica pouco satisfatória na prática.

O tamanho do bocado, segundo FORBES (1988), é aumentado pelo período de restrição alimentar a que o animal é submetido na noite anterior à coleta, em consequência do maior apetite e da menor seleção. Portanto, o jejum deve ser o menor possível e as amostragens devem ser realizadas em vários períodos do dia (FORBES, 1988; NEWMAN et al., 1994b). Com o objetivo de dispensar o uso de animais fistulados, DE VRIES (1995) estudou o método de simulação de pastejo (*hand plucking*), em que o observador procurava coletar uma quantidade de forragem semelhante à colhida pelo animal, em um determinado período de tempo, enquanto o número de bocados realizados pelo animal era registrado. Entretanto, este autor concluiu que, apesar da utilidade deste método em evitar os problemas de recuperação incompleta e comportamento

ingestivo diferente do animal com fístula, ele exige um longo treinamento do observador. Outra maneira de se estimar o tamanho de bocado, conforme ERLINGER et al. (1990), consiste na técnica de pesagem antes e após o pastejo, em que o animal é pesado utilizando-se uma balança portátil de plataforma, em pequenos intervalos de tempo, suficientes para aproximadamente 1.000 bocados. As fezes excretadas entre o início e o término da amostragem são pesadas, mas, se o animal urinar ou beber água, as observações são anuladas.

De acordo com FORWOOD et al. (1991), considerando que o tamanho do *bolus* é razoavelmente uniforme dentro de determinadas categorias de animais, o consumo pode ser medido se o número de deglutições for estimado. Estes autores estudaram o método da cânula de condutividade transduzida, que consiste na colocação de eletrodos na superfície interior da cânula esofágica, sendo capaz de registrar o número de vezes que um *bolus* passa, e verificaram coeficientes de correlação entre o número de deglutições e o consumo de matéria seca de 0,81 e 0,99 para *Dactylis glomerulata* (feno) e *Andropogon gerardii* (capim-verde), respectivamente.

As técnicas para medir os componentes do comportamento animal, em geral, são realizadas com o animal em pastejo, sendo a área delimitada por cercas. Entretanto, alguns pesquisadores, na tentativa de obter maior controle sobre as variáveis, tanto do comportamento animal quanto da pastagem, procuram restringir a área de pastejo. BURLISON et al. (1991) utilizaram animais esôfago-fistulados confinados em gaiolas de pastejo, com acesso a uma área de 0,26 m<sup>2</sup>. Os autores avaliaram a estrutura do pasto influenciando as dimensões do bocado e verificaram que esta técnica é rápida, pode ser utilizada em larga escala e fornece medidas reais da área e do volume do bocado, mas pode influenciar o comportamento do animal. Já DOUGHERTY et al. (1987) utilizaram animais amarrados por uma corda, conseqüentemente restringindo o pastejo a uma área circular, de forma a controlar a quantidade de forragem ofertada. Apesar de válidas, estas técnicas fornecem apenas o consumo potencial, uma vez que medem, em geral, as primeiras horas de pastejo e, ainda, podem estressar o animal, alterando o seu comportamento ingestivo.

Os métodos para estimar consumo que se baseiam no comportamento animal parecem ter grandes perspectivas de utilização, pois em geral não necessitam de equipamentos caros e sofisticados e não dependem de análises laboratoriais complexas. Ademais, os estudos sobre o comportamento animal podem auxiliar na escolha de sistemas de manejo que otimizam a produção animal, uma vez que o animal pode ajustar seu comportamento às características do meio.

## **CAPÍTULO 1**

### **CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA EM PASTAGENS DE *Panicum maximum* Jacq.**

#### **1. INTRODUÇÃO**

As pastagens, de maneira geral, atendem às exigências nutricionais de algumas categorias animais, quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis. No entanto, no período da seca, quando as condições ambientais são desfavoráveis, ocorrem redução no crescimento das gramíneas forrageiras e queda na qualidade da forragem, comprometendo a produção animal. Por esta razão, procura-se desenvolver novas opções forrageiras que venham a apresentar melhores distribuições estacionais, em termos qualitativos e quantitativos, sem desconsiderar o papel fundamental do manejo, para que se alcancem melhorias reais na produção animal.

Segundo SANTOS (1997), o conhecimento das diversas características da vegetação fornece informações necessárias para promover seu eficiente aproveitamento e auxilia no manejo de pastagens, para garantir o atendimento das exigências de manutenção e produção dos animais. Portanto, o primeiro passo no

manejo de pastagens consiste em conhecer as características da pastagem, para assim direcionar as tomadas de decisão. Disponibilidade de forragem, altura, densidade, composição botânica, proporção do folhas, colmos e material morto são as características da pasto usualmente mensuradas e fornecem uma idéia do quanto e de que forma a forragem está disponível, embora amostragens estratificadas sejam mais consistentes em detalhar o perfil do relvado.

O valor nutritivo da forragem relaciona-se com o consumo (MERTENS, 1994) e pode ser bastante diferente para as diversas espécies forrageiras e partes da planta. Por esta razão, estudos que caracterizam as pastagens em termos de composição química e digestibilidade da forragem são relevantes na avaliação de pastagens, pois auxiliam na indicação quanto à necessidade de suplementação, em determinadas épocas, para algumas categorias de animais.

Estudos referentes à avaliação de novos recursos forrageiros, bem como o manejo mais adequado destes recursos, têm fundamental importância no atual contexto, em que há predominância na utilização de pastagens como principal fonte de forragem para a criação bovina no Brasil. Com essas propostas, foram avaliados 156 acessos de *Panicum maximum* Jacq. na EMBRAPA Gado de Corte, sendo os 25 melhores submetidos a uma Rede de Ensaios Regionais, de onde foram selecionados os sete melhores, tendo como parâmetro o capim-colonião, bastante utilizado em criações de gado de corte, por promover ganhos de peso por animal e por área adequados, porém pouco adaptado à baixa fertilidade do solo e à seca. Dentre os acessos, após avaliações agronômicas, os mais promissores foram o Tanzânia-1, o Mombaça e o Massai.

Assim, foi realizada uma pesquisa com o objetivo de caracterizar pastagens destas cultivares submetidas a pastejo rotativo, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. Ainda, na cultivar Tanzânia-1, foram estudados dois níveis de adubação nitrogenada.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Caracterização da área experimental e dos tratamentos**

O trabalho foi realizado em uma área pertencente à EMBRAPA Gado de Corte, localizada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O solo desta área foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro álico – fase cerradão, caracterizado por textura argilosa, pH ácido, baixa saturação de bases e alta concentração de alumínio.

A região é caracterizada por temperaturas máximas médias que variam de 25 a 33 °C e temperaturas mínimas médias de 14 a 22 °C. A precipitação pluviométrica anual é de aproximadamente 1.400 mm, caracterizada por uma distribuição estacional, pois em torno de 78% das chuvas ocorrem entre os meses de outubro e março. A umidade relativa do ar média está em torno de 57 a 84%.

As temperaturas médias mensais, a precipitação mensal e a umidade, durante o período experimental, estão apresentadas no Quadro 1. As amostragens foram realizadas em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, que representaram meados e fim da época seca e início e final da época chuvosa.

Utilizou-se uma área total de 6 ha, dividida em quatro piquetes de 1,5 ha (um por tratamento), submetidos a pastejo rotativo, sendo cada piquete subdividido em seis áreas de 0,25 ha, o que permitiu um ciclo de pastejo de

Quadro 1 – Temperatura média, temperaturas mínimas e máximas médias, precipitação e umidade relativa do ar no período de junho de 1998 a março de 1999, em Campo Grande, MS

Ano/Mês	Temperatura Média (°C)	Temperatura Mínima Média (°C)	Temperatura Máxima Média (°C)	Precipitação Total (mm)	Umidade Relativa do Ar (%)
<b>1998</b>					
Junho	20,03	15,64	26,83	27,90	77
Julho	21,65	16,96	29,46	39,00	65
Agosto	21,70	17,41	28,42	122,00	72
Setembro	22,49	18,08	29,32	115,00	72
Outubro	23,91	19,64	30,30	114,40	74
Novembro	24,88	19,93	31,36	83,80	71
Dezembro	24,71	20,40	30,45	148,30	75
<b>1999</b>					
Janeiro	24,90	20,96	31,00	198,90	80
Fevereiro	25,33	21,53	31,89	127,40	79
Março	25,01	21,44	30,93	188,10	83

42 dias, com sete dias de utilização e 35 dias de descanso. Cada piquete foi pastejado por quatro bovinos (animais-teste), com peso médio inicial de aproximadamente 150 kg, e animais adicionais, que foram colocados ou removidos de acordo com a disponibilidade de forragem, para que houvesse um resíduo após o pastejo de cerca de 2,0 a 2,5 t/ha de matéria seca.

Os quatro tratamentos foram constituídos das cultivares de *Panicum maximum* Jacq.: 1 – cv. Tanzânia (50 kg/ha de N); 2 – cv. Tanzânia com adubação nitrogenada (50 kg/ha de N) adicional à de manutenção, totalizando 100 kg/ha de N; 3 – cv. Mombaça (50 kg/ha de N); e 4 – cv. Massai (50 kg/ha de N).

Para implantação das pastagens, em 1993, a área foi limpa e gradeada, e foi realizada uma calagem, aplicando-se 2,7 t/ha de calcário dolomítico. Em janeiro de 1994, em todos os tratamentos, realizou-se uma adubação com 500 kg/ha de NPK 0-20-15 e 50 kg/ha de FTE BR-12 anterior a semeadura, e em maio deste mesmo ano, efetuou-se uma adubação com 500 kg/ha de NPK 20-0-20. Em janeiro de 1995 foi realizada uma adubação com 110 kg/ha de uréia e, a partir deste ano, de outubro a novembro, todos os tratamentos receberam

adubação de manutenção em fósforo e potássio, com 200 kg/ha de 0-20-20, e em nitrogênio, com 250 kg/ha de sulfato de amônio (1996 e 1997) ou 110 kg/ha de uréia (1998). O tratamento Tanzânia + 100 kg/ha de N recebeu, além da adubação de manutenção comum a todos os tratamentos, uma adubação adicional de 50 kg/ha de nitrogênio no final do período chuvoso, sendo que em 1995 e 1999 utilizou-se 250 kg/ha de sulfato de amônio, enquanto em 1996, 1997 e 1998 utilizou-se 110 kg/ha de uréia.

Em cada mês de amostragem, foram avaliadas três áreas de 0,25 ha em semanas consecutivas, para cada piquete ou tratamento. Apesar de as áreas receberem sempre o mesmo manejo, nem sempre apresentaram total semelhança, o que vem ressaltar a dificuldade em se manejar uma pastagem. Assim, optou-se por caracterizar cada piquete, para cada época de avaliação. As duas primeiras semanas de avaliação da pastagem foram concomitantes com estudos sobre o consumo de matéria seca por animais, estimado com o uso do óxido crômico, sendo a semana em que houve apenas o fornecimento do indicador denominada semana 1, e a semana em que houve fornecimento do indicador e coleta de fezes denominada semana 2. Na terceira semana (semana 3), avaliou-se o comportamento animal para estimar o consumo de matéria seca.

## **2.2. Amostragem na pastagem**

Para caracterização das pastagens em estudo, disponibilidade de forragem, altura, densidade de matéria seca, proporções de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, composição química e digestibilidade foram estimadas para todos os tratamentos nas épocas de avaliação, antes da entrada dos animais nos piquetes.

A disponibilidade de matéria seca foi estimada cortando-se a forragem em 15 quadrados-amostra de 1x1 m, a 5 cm do solo, alocados ao acaso. As amostras foram divididas em duas partes, sendo uma secada em estufa a 65 °C e pesada para se estimar a disponibilidade de matéria seca total e a outra utilizada para formar amostras compostas (uma composta a cada cinco amostras). Das amostras compostas, uma parte foi separada manualmente em folha, colmo (colmo e

bainhas), material morto e inflorescência, sendo secada em estufa a 65 °C, pesada e moída, enquanto uma outra parte constituiu a amostra de planta inteira, que foi secada e moída. A proporção de material fotossinteticamente ativo (MFA) consistiu da soma das proporções de folha e colmo verdes e da inflorescência.

A altura foi determinada com o uso de uma régua, nos mesmos quadrados que foram utilizados para estimar a disponibilidade de matéria seca, sendo a altura média das plantas em cada quadrado amostrado determinada pela média da altura de quatro pontos aleatórios dentro deste.

A densidade de matéria seca consistiu na divisão da disponibilidade de matéria seca pela altura.

Uma amostragem estratificada foi também realizada nas épocas de avaliação, cortando-se, para cada tratamento, estratos de 20 cm, em quatro quadrados-amostra de 1x1 m. Quando o estrato superior continha quantidade irrisória de material, adicionou-se esta forragem ao estrato imediatamente inferior, resultando em eventuais estratos superiores a 20 cm. A amostragem foi realizada de forma a representar as áreas com vegetação mais baixa às áreas com vegetação mais alta do pasto, efetuando-se a média entre os pontos amostrais de estratificação semelhante. Foram estimadas a disponibilidade e a densidade nos estratos, sendo esta última determinada pela divisão da disponibilidade pela altura do estrato, em geral de 20 cm. Por separação manual, secagem e pesagem, as proporções de folha, colmo, material morto e inflorescência foram estimadas, e as amostras foram posteriormente moídas para serem analisadas quanto a composição química e digestibilidade, sempre que à quantidade de material fosse suficiente.

### **2.3. Análises químicas**

A composição química e a digestibilidade da forragem foram determinadas nas amostras moídas, provenientes da separação manual, na planta inteira e nas amostras estratificadas. As amostras foram analisadas utilizando-se o sistema de Espectrofotometria de Reflectância no Infravermelho Proximal (NIRS), estimando-se os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN),

fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose, sílica, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e matéria orgânica (MO).

Cerca de 20% do total de amostras tiveram os espectros colhidos e gravados no aparelho NIRS e foram analisadas pelos métodos convencionais para efetuar a calibração, necessária para relacionar os espectros das amostras que são obtidos por meio da radiação da amostra no infravermelho proximal (entre 1.100 e 2.500 nm), ao passar pelo aparelho, e os valores obtidos pelas análises convencionais. Analisaram-se, quanto ao teor de PB (AOAC, 1990), quanto aos conteúdos de FDN, FDA, lignina por permanganato de potássio, celulose e sílica, utilizando-se a metodologia proposta por GOERING e VAN SOEST (1970), e quanto a DIVMO, pela modificação da técnica de TILLEY e TERRY (1963) por MOORE e MOTT (1974). Foram feitas calibrações separadamente para folha, colmo e planta inteira e uma outra, geral, com o arquivo inteiro. As amostras estratificadas, por representarem vários estratos da pastagem, e serem em menor número, foram analisadas considerando a calibração feita com dados do arquivo inteiro. Os valores obtidos no processo de calibração das amostras de folha, de colmo e de planta inteira e de todas as amostras (arquivo inteiro) estão apresentados nos Quadros 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

Quadro 2 – Valores obtidos no processo de calibração das amostras de folha de *Panicum maximum* Jacq. (cv. Tanzânia, cv. Mombaça e cv. Massai) para determinação dos componentes PB, DIVMO, FDN, FDA, lignina, celulose, sílica, MO e MS, pelo NIRS

Componente	Tratamento matemático	Método de regressão	Nº de termos	R <sup>2</sup>	Desvio-padrão	Nº de amostras	Nº de outliers	Nº de passos
PB	2441	PLS MOD	10	0,996	0,128	74	1	1
DIVMO	2441	PLS MOD	10	0,961	1,400	74	1	1
FDN	2441	PLS MOD	10	0,986	0,517	74	1	1
FDA	2441	PLS MOD	10	0,992	0,249	74	0	0
Lignina	2441	PLS MOD	10	0,969	0,277	74	0	0
Celulose	2441	PLS MOD	10	0,990	0,232	74	0	0
Sílica	2441	PLS MOD	10	0,969	0,242	74	0	0
MO	2441	PLS MOD	10	0,979	0,227	74	2	2
MS	2441	PLS MOD	12	0,966	0,117	74	0	0

Quadro 3 – Valores obtidos no processo de calibração das amostras de colmo de *Panicum maximum* Jacq. (cv. Tanzânia, cv. Mombaça e cv. Massai) para determinação dos componentes PB, DIVMO, FDN, FDA, lignina, celulose, sílica, MO e MS, pelo NIRS

Componente	Tratamento matemático	Método de regressão	Nº de termos	R <sup>2</sup>	Desvio-padrão	Nº de amostras	Nº de outliers	Nº de passos
PB	2441	PLS MOD	10	0,959	0,289	72	0	0
DIVMO	2441	PLS MOD	10	0,982	1,043	72	0	0
FDN	2441	PLS MOD	10	0,991	0,422	72	3	3
FDA	2441	PLS MOD	10	0,992	0,331	72	1	1
Lignina	2441	PLS MOD	10	0,952	0,737	72	2	2
Celulose	2441	PLS MOD	10	0,968	0,368	72	1	1
Sílica	2441	PLS MOD	10	0,953	0,195	72	0	0
MO	2441	PLS MOD	10	0,960	0,302	72	0	0
MS	2441	PLS MOD	12	0,917	0,185	72	0	0

Quadro 4 – Valores obtidos no processo de calibração das amostras de planta inteira de *Panicum maximum* Jacq. (cv. Tanzânia, cv. Mombaça e cv. Massai) para determinação dos componentes PB, DIVMO, FDN, FDA, lignina, celulose, sílica, MO e MS, pelo NIRS

Componente	Tratamento matemático	Método de regressão	Nº de termos	R <sup>2</sup>	Desvio-padrão	Nº de amostras	Nº de outliers	Nº de passos
PB	2441	PLS MOD	10	0,996	0,077	80	4	4
DIVMO	2441	PLS MOD	10	0,983	0,609	80	1	1
FDN	2441	PLS MOD	10	0,995	0,706	80	0	0
FDA	2441	PLS MOD	10	0,989	0,229	80	0	0
Lignina	2441	PLS MOD	10	0,967	0,222	80	1	1
Celulose	2441	PLS MOD	10	0,983	0,215	80	1	1
Sílica	2441	PLS MOD	10	0,963	0,226	80	0	0
MO	2441	PLS MOD	10	0,988	0,177	80	2	2
MS	2441	PLS MOD	12	0,961	0,119	80	0	0

Quadro 5 – Valores obtidos no processo de calibração de todas as amostras (arquivo inteiro) de *Panicum maximum* Jacq. (cv. Tanzânia, cv. Mombaça e cv. Massai) para determinação dos componentes PB, DIVMO, FDN, FDA, lignina, celulose, sílica, MO e MS, pelo NIRS

Componente	Tratamento matemático	Método de regressão	Nº de termos	R <sup>2</sup>	Desvio-padrão	Nº de amostras	Nº de outliers	Nº de passos
PB	2441	PLS MOD	10	0,995	0,186	304	17	3
DIVMO	2441	PLS MOD	10	0,996	1,691	304	17	6
FDN	2441	PLS MOD	10	0,943	0,983	304	11	2
FDA	2441	PLS MOD	10	0,981	0,589	304	9	3
Lignina	2441	PLS MOD	10	0,930	0,502	304	33	6
Celulose	2441	PLS MOD	10	0,971	0,514	304	9	2
Sílica	2441	PLS	10	0,935	0,327	304	19	6
MO	2441	PLS MOD	10	0,952	0,339	304	23	9
MS	2441	PLS MOD	12	0,817	0,276	304	7	3

## 2.4. Análises estatísticas

Para os dados em questão, considerando I tratamento (ou cultivares) e p meses (medidas repetidas no tempo), foi utilizada a Análise Multivariada com Medidas Repetidas, indicada quando há um ou mais de um fator com medidas repetidas. Foram analisados quatro tratamentos em quatro meses de avaliação, com número de repetições igual a 15, para análises de disponibilidade, altura e densidade, ou igual a três, para análises referentes à participação de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, bem como composição química e digestibilidade. Utilizou-se o programa SAS (1990) para realização de todos os procedimentos de análise estatística.

A primeira hipótese de interesse foi a de paralelismo, que corresponde à hipótese de que não há efeito da interação tratamentos x meses, e foi avaliada pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de significância de 5%.

Hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ):

$$H_{01}: \begin{bmatrix} \mu_{1,1} & - & \mu_{1,2} \\ \mu_{1,2} & - & \mu_{1,3} \\ & \dots & \\ \mu_{1,p-1} & - & \mu_{1,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{2,1} & - & \mu_{2,2} \\ \mu_{2,2} & - & \mu_{2,3} \\ & \dots & \\ \mu_{2,p-1} & - & \mu_{2,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{I,1} & - & \mu_{I,2} \\ \mu_{I,2} & - & \mu_{I,3} \\ & \dots & \\ \mu_{I,p-1} & - & \mu_{I,p} \end{bmatrix}$$

$H_{a1}$ : não  $H_{01}$ .

Quando  $H_{01}$  foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Avaliaram-se separadamente os tratamentos para cada mês, por meio de análise de variância univariada por mês, em que se testou a hipótese de igualdade de médias de tratamento.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_I$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Em caso de rejeição de  $H_0$ , comparam-se as médias de tratamento pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

2 - Avaliou-se separadamente o efeito dos meses dentro de cada tratamento, por meio de análise descritiva.

Quando a hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ) não foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Testou-se a hipótese de igualdade das médias de tratamentos, independentemente dos diferentes meses medidos.

Hipótese de igualdade das médias de tratamentos:

$$H_0: \bar{\mu}_{1.} = \bar{\mu}_{2.} = \dots = \bar{\mu}_{I.}$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Para este teste, o programa SAS utiliza os dados na seguinte forma:

$$y_{ij}^* = \frac{1}{\sqrt{m}} (y_{ij1} + y_{ij2} + \dots + y_{ijm}) = \frac{1}{\sqrt{m}} y_{ij}$$

em que  $m$  = número de medidas no tempo (meses).

Quando a hipótese  $H_0$  foi rejeitada, as médias de tratamento foram comparadas pelo teste Tukey em nível de significância de 5%.

2 - Testou-se a hipótese de igualdade das médias de meses pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de 5% de significância.

Para as amostras estratificadas, tanto em relação à disponibilidade de forragem e de seus componentes como em relação ao valor nutritivo da forragem, realizou-se análise descritiva.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Disponibilidade de matéria seca

A disponibilidade de matéria seca, variou de aproximadamente 2.000 a 6.000 kg/ha de MS, distribuídos de maneira diferente ao longo do ano para cada tratamento, observando-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os efeitos de tratamento e de mês ou época (Quadro 6). Em termos médios, a disponibilidade está dentro do esperado, pois GERDES et al. (1998) relataram 2.920 kg/ha de MS em pastagem de cv. Tanzânia, após 35 dias do corte, enquanto CORREA et al. (1998) verificou disponibilidades de 3.300 e 4.000 kg/ha de MS em pastagens de cv. Tanzânia e cv. Massai, respectivamente. No entanto, para a cv. Mombaça, este autor observou valor bem superior, de 3.600 kg/ha de MS, após 35 dias de crescimento.

Na semana de fornecimento do indicador (óxido crômico), mas sem coleta de fezes, denominada semana 1, de forma geral, a cv. Massai apresentou as maiores disponibilidades, com exceção de março, mês em que, juntamente com a cv. Mombaça, teve as menores disponibilidades, em relação aos outros tratamentos. A cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, nas três primeiras épocas, não diferiu estatisticamente ( $P > 0,05$ ) da cv. Massai, assim como não diferiu ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. A cv. Mombaça, com exceção das estimativas

Quadro 6 – Disponibilidade de matéria seca (kg/ha), em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99
<b>Semana 1</b>				
Tanzânia + 50 N	3346,8 ab	3033,1ab	4206,6 ab	4278,9 a
Tanzânia + 100 N	2453,0 b	2914,6 b	3497,7 b	4525,7 a
Mombaça + 50 N	2742,3 ab	2033,5 c	2071,1 c	2732,5 b
Massai + 50 N	4092,7 a	3860,0 a	4937,5 a	3159,5 b
<b>Semana 2</b>				
Tanzânia + 50 N	2825,0 b	2681,9 b	3049,1 b	3926,9 a
Tanzânia + 100 N	2338,4 b	3519,3 a	3260,9 b	3908,0 a
Mombaça + 50 N	2127,1 b	1642,3 c	3142,9 b	2961,5 a
Massai + 50 N	4055,9 a	2323,4 bc	5421,0 a	4123,0 a
<b>Semana 3</b>				
Tanzânia + 50 N	2820,4 ab	2768,0 ab	2707,1 bc	5464,8 a
Tanzânia + 100 N	3270,3 a	3533,3 a	3790,8 ab	4511,5 a
Mombaça + 50 N	1919,6 c	1804,7 c	2188,0 c	2670,3 b
Massai + 50 N	2498,5 bc	2463,7 bc	4607,2 a	5988,7 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

realizadas em junho, apresentou os menores valores para disponibilidade, em relação aos demais tratamentos.

Na semana de coleta de fezes, denominada semana 2, a cv. Massai foi superior ( $P < 0,05$ ) aos demais tratamentos em meados da estação seca e no início da estação chuvosa, mas no final da estação seca foi superada ( $P < 0,05$ ) pelo tratamento cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, não diferindo dos demais ( $P > 0,05$ ). Neste período, a cv. Mombaça apresentou menor ( $P < 0,05$ ) disponibilidade que a cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N). Em março, não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre quaisquer tratamentos.

Na semana em que se avaliou o consumo pelo método do comportamento animal, denominada semana 3, os tratamentos com a cultivar Tanzânia não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), em todas as épocas de avaliação. A cv. Mombaça foi sempre a de menor disponibilidade, embora a diferença nem sempre fosse

estatisticamente significativa. A cv. Massai apresentou nas duas primeiras épocas valores intermediários, enquanto na estação chuvosa apresentou os maiores valores, não diferindo ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em novembro e dos tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em março.

A tendência geral de menores disponibilidades da cv. Mombaça foi um reflexo da maior exigência desta em fertilidade e da conseqüente dificuldade em manejá-la, uma vez que apresentava recuperação abaixo da desejada, nos 35 dias de descanso. BARBOSA et al. (1998), trabalhando com intervalos entre cortes maiores, como 49 dias, verificaram que a cv. Mombaça apresentou maior recuperação das plantas, pois houve maior número de perfilhos novos proporcional ao número de perfilhos decaptados. Por outro lado, HERLING et al. (1998) observaram que, apesar da maior necessidade de material remanescente em gramíneas de hábito cespitoso para garantir a rebrotação, com 42 dias de descanso ocorreu maior perda de forragem, possivelmente em razão do maior acúmulo de material fibroso na estrutura da planta, quando comparado a 35 dias de descanso.

Como se utilizou o método *put and take* para ajustar a carga animal à oferta de forragem, e visualmente a cv. Mombaça sempre estava com oferta de forragem abaixo das demais, na maioria das situações, um menor número de animais foi colocado neste tratamento. Vale ressaltar que, em setembro e novembro, a disponibilidade de matéria seca foi próxima, e por vezes abaixo, da disponibilidade residual desejada de 2.000 kg/ha. Todavia, em nenhum momento a disponibilidade foi inferior a 1.000 kg/ha de MS, considerado como um valor crítico, abaixo do qual os animais teriam dificuldade em colher forragem (MINSON, 1983). Entretanto, este valor deve ser utilizado com cautela, enquanto estudos a esse respeito não são realizados para cada espécie ou cultivar de gramínea, pois provavelmente o valor crítico varia em função da proporção folha:colmo e do valor nutritivo da forragem. Outro fato a ser considerado consiste na maior proporção de material morto, em geral, observada no período seco, justamente quando ocorrem as mais baixas disponibilidades de forragem. Assim, a baixa disponibilidade de material verde pode, nestes casos, representar uma restrição ao consumo.

Contrariamente ao esperado, as disponibilidades de forragem nos tratamentos com a cv. Tanzânia com adubação de 50 e 100 kg/ha de N quase sempre foram similares ( $P>0,05$ ). Nesta pesquisa, a adubação realizada não foi suficiente para haver ganhos significativos na disponibilidade de matéria seca, mas foi colocado, em geral, maior número de animais no tratamento com maior nível de N, sem comprometer a quantidade de forragem residual desejada. STOBBS (1975), por exemplo, verificou que, aumentando-se a adubação nitrogenada de 40 para 60 kg/ha de N, houve aumento na produção de matéria seca de 4.500 para 8.000 kg /ha de MS.

### 3.2. Altura

Com relação à altura do pasto, verificou-se interação significativa ( $P<0,05$ ) entre os efeitos de tratamento e época, sendo necessário, portanto, avaliar, para cada época, o efeito do tratamento (Quadro 7).

Quadro 7 – Altura (cm) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99
<b>Semana 1</b>				
Tanzânia + 50 N	32,7 b	33,1 b	66,8 a	61,3 a
Tanzânia + 100 N	36,2 ab	37,2 ab	53,0 ab	65,1 a
Mombaça + 50 N	38,9 ab	35,2 b	38,6 c	48,7 b
Massai + 50 N	40,3 a	43,1 a	50,5 bc	40,5 b
<b>Semana 2</b>				
Tanzânia + 50 N	36,2 ab	35,1 b	44,4 c	63,8 ab
Tanzânia + 100 N	38,7 ab	51,0 a	46,4 bc	69,9 a
Mombaça + 50 N	33,7 b	30,7 b	61,7 a	57,2 ab
Massai + 50 N	40,7 a	34,8 b	58,8 ab	56,5 b
<b>Semana 3</b>				
Tanzânia + 50 N	35,3 b	38,3 b	39,9 c	82,4 a
Tanzânia + 100 N	44,5 a	48,3 a	55,3 a	79,5 a
Mombaça + 50 N	28,7 c	36,5 b	41,9 a	60,2 b
Massai + 50 N	26,9 c	31,1 b	52,5 ab	65,2 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Na semana de fornecimento do indicador (semana 1), no período seco (junho e setembro), a cv. Massai apresentou os maiores valores para altura, embora não tenha diferido significativamente ( $P>0,05$ ) em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Mombaça, em junho, e à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em setembro, enquanto nas duas últimas épocas de avaliação ela foi inferior ( $P<0,05$ ) ao tratamento cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Mombaça. Em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, a cv. Massai continuou não diferindo ( $P>0,05$ ) em novembro, mas em março foi inferior ( $P<0,05$ ) também a este tratamento. Os tratamentos com a cv. Tanzânia (50 kg/ha de N e 100 kg/ha de N) não diferiram entre si ( $P>0,05$ ) em nenhuma época de avaliação.

Na semana de coleta de fezes (semana 2), os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N não diferiram entre si ( $P>0,05$ ) quanto à altura, com exceção de setembro, quando a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior ( $P<0,05$ ) a todos os demais tratamentos. A cv. Mombaça foi inferior ( $P<0,05$ ) à cv. Massai em junho e à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em setembro, mas foi superior ( $P<0,05$ ) aos tratamentos com cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N em novembro. Em março, a cv. Massai foi inferior ( $P<0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N.

Na semana em que se avaliou o consumo pelo comportamento animal (semana 3), a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior ( $P<0,05$ ) às demais nas três primeiras épocas, não diferindo ( $P>0,05$ ) apenas da cv. Mombaça e da cv. Massai em novembro. Em março, não houve diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os dois tratamentos com cv. Tanzânia, sendo estes superiores ( $P<0,05$ ) aos demais. A cv. Mombaça e a cv. Massai, com exceção do início da estação chuvosa, tiveram os menores valores, embora nem sempre a diferença fosse estatisticamente significativa.

A relação existente entre altura e disponibilidade, neste experimento, não foi muito clara, uma vez que nem sempre as maiores disponibilidades estavam associadas as maiores alturas.

De maneira geral, as maiores disponibilidades e alturas estão no período chuvoso, como era esperado, uma vez que é a época de maior crescimento do

pasto (PEDREIRA e MATTOS, 1981). Entretanto, a disponibilidade de forragem e a altura observadas em um determinado instante não são obviamente resultado apenas de maior ou menor crescimento, mas também conseqüências da forragem residual após o ciclo de pastejo.

### **3.3. Densidade de matéria seca**

Quando as estimativas da densidade de matéria seca, em kg/ha.cm de MS, foram analisadas, observou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os efeitos tratamento e mês. Por esta razão, os tratamentos foram avaliados separadamente para cada mês (Quadro 8).

Na semana 1 (fornecimento do indicador), em junho, a densidade de matéria seca na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foi superior ( $P < 0,05$ ) à da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e à da cv. Mombaça, mas não diferiu ( $P > 0,05$ ) daquela da cv. Massai, que por sua vez foi semelhante ( $P > 0,05$ ) à das demais cultivares. Nos outros meses, a cv. Mombaça foi inferior ( $P < 0,05$ ) as demais, embora não tenha diferido significativamente ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em setembro e março, e da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em novembro. No início do período chuvoso, houve maiores densidades na cv. Massai ( $P < 0,05$ ).

Na semana de coleta de fezes, a cv. Massai foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares em junho, novembro e março, embora neste último mês de avaliação não tenha diferido significativamente ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. A cv. Mombaça e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N apresentaram as menores densidades, diferindo entre si ( $P < 0,05$ ) apenas em novembro, quando menores valores foram observados na cv. Mombaça. A cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N superou ( $P < 0,05$ ) a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Mombaça em junho, não diferiu significativamente ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e da cv. Massai em setembro e, ainda, não diferiu ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em novembro, enquanto em março observou-se semelhança ( $P > 0,05$ ) entre este tratamento e os demais.

Quadro 8 – Densidade (kg/ha.cm de MS) de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99
<b>Semana 1</b>				
Tanzânia + 50 N	104,9 a	101,4 a	62,4 b	75,4 a
Tanzânia + 100 N	67,7 b	77,9 ab	65,6 b	68,2 ab
Mombaça + 50 N	68,1 b	57,6 b	54,7 b	55,3 b
Massai + 50 N	102,9 ab	92,2 a	105,1 a	81,6 a
<b>Semana 2</b>				
Tanzânia + 50 N	80,6 b	78,2 a	72,5 b	59,4 ab
Tanzânia + 100 N	60,4 c	69,7 ab	70,5 b	55,0 b
Mombaça + 50 N	62,3 c	53,8 b	49,7 c	50,0 b
Massai + 50 N	98,0 a	68,2 ab	93,2 a	72,2 a
<b>Semana 3</b>				
Tanzânia + 50 N	78,9 b	70,9 a	66,6 b	65,7 b
Tanzânia + 100 N	74,2 bc	73,3 a	66,1 b	55,9 b
Mombaça + 50 N	66,7 c	49,6 b	50,5 c	43,1 c
Massai + 50 N	92,4 a	76,5 a	87,5 a	86,2 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Na semana 3 (comportamento animal), também se observou superioridade ( $P<0,05$ ) da cv. Massai em junho, novembro e março, enquanto em setembro ela apresentou maior valor, mas não diferiu ( $P>0,05$ ) dos dois tratamentos com a cultivar Tanzânia. A cv. Mombaça foi a de menor densidade em todos os meses de avaliação, não diferindo ( $P>0,05$ ) apenas da Tanzânia + 100 kg/ha de N em junho. Os tratamentos com a cv. Tanzânia não diferiram entre si ( $P<0,05$ ) em nenhuma das quatro épocas avaliadas.

Ao analisar as variações na densidade das pastagens ao longo do ano, verifica-se que elas não apresentaram tendência clara de aumento ou redução. Ainda, apresentaram correlações negativas com a altura, com valores de -0,29, -0,19 e -0,24, respectivamente nas semanas 1, 2 e 3 de avaliação, mas não foram significativas ( $P>0,05$ ), conforme esperado (HODGSON, 1985).

### 3.4. Percentagem de folha

Quanto à percentagem de folhas, não foi observada interação significativa ( $P>0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época, tanto na semana de fornecimento do indicador quanto na de coleta de fezes (Quadro 9). Assim, os fatores puderam ser avaliados separadamente, de maneira geral. As médias dos tratamentos, independentemente do fator mês, não foram diferentes estatisticamente ( $P>0,05$ ), com exceção da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Observou-se tendência de aumento na percentagem de folha ao longo das avaliações, ou seja, da estação seca para a chuvosa, como esperado, uma vez que na estação seca tem-se maior percentagem de material morto (TORREGROZA SANCHEZ, 1993).

Quadro 9 – Percentagem de folhas (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	27,1	30,5	51,6	48,6	39,5 a
Tanzânia + 100 N	31,9	37,9	50,0	54,8	43,7 a
Mombaça + 50 N	31,7	39,1	49,9	55,0	43,9 a
Massai + 50 N	33,3	31,5	40,2	57,7	40,7 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	27,7	42,1	54,1	47,6	42,9 a
Tanzânia + 100 N	34,4	40,3	48,0	55,4	44,5 a
Mombaça + 50 N	36,7	46,0	48,1	50,8	45,4 a
Massai + 50 N	35,1	43,4	43,0	57,5	44,8 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	32,1 ab	42,4 a	50,5 a	42,5 b	41,9
Tanzânia + 100 N	30,4 b	39,3 a	56,4 a	60,8 a	46,7
Mombaça + 50 N	37,9 ab	43,3 a	53,8 a	51,2 ab	46,6
Massai + 50 N	40,2 a	40,3 a	48,0 a	53,8 ab	45,6

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Na semana em que se avaliou o consumo pelo comportamento animal (semana 3), a interação entre os fatores tratamento e época foi significativa ( $P < 0,05$ ). Entretanto, poucas diferenças entre tratamentos puderam ser notadas. Apenas em junho observou-se superioridade ( $P < 0,05$ ) da cv. Massai em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, e, em março, superioridade ( $P < 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em relação à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Permaneceu a tendência de aumento na participação de folhas no período chuvoso, com exceção da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, pois em março se observa redução na percentagem de folhas, a qual pode ser explicada pelo aumento na percentagem de colmos, uma vez que a proporção de material morto continuou a decrescer neste período.

### **3.5. Percentagem de colmos**

No Quadro 10 estão apresentadas as percentagens de colmo. Como não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época na semana de fornecimento do indicador (semana 1), observou-se que, em termos médios, a cv. Mombaça apresentou sempre as maiores percentagens de colmo, embora não tenha diferido significativamente ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, enquanto a cv. Massai apresentou as menores percentagens.

Na semana de coleta de fezes (semana 2), houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época, e, assim, para cada época, verificou-se comportamento diferente dos tratamentos. No início da estação seca, em junho, não houve diferenças significativas entre tratamentos ( $P > 0,05$ ), enquanto nas outras épocas de avaliação a cv. Massai apresentou sempre valores inferiores aos dos demais tratamentos ( $P < 0,05$ ). A cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Mombaça não diferiram ( $P > 0,05$ ) em setembro e março, mas em novembro observou-se superioridade ( $P < 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N em relação à cv. Mombaça.

Quadro 10 – Percentagem de colmos (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	21,6	8,8	10,3	20,9	15,4 ab
Tanzânia + 100 N	24,0	10,1	12,6	20,2	16,7 ab
Mombaça + 50 N	28,7	10,1	13,6	24,7	19,3 a
Massai + 50 N	18,9	6,4	6,7	10,6	10,7 c
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	17,1 a	9,3 a	13,2 a	28,8 a	17,1
Tanzânia + 100 N	18,7 a	9,8 a	11,3 ab	21,9 a	15,4
Mombaça + 50 N	24,0 a	10,7 a	11,0 b	27,4 a	18,3
Massai + 50 N	21,6 a	4,5 b	6,5 c	14,1 b	11,7
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	15,1 b	11,2 a	12,3 a	27,2 a	16,5
Tanzânia + 100 N	16,3 b	9,9 a	14,0 a	18,3 b	14,6
Mombaça + 50 N	26,6 a	10,8 a	14,9 a	26,3 a	19,7
Massai + 50 N	11,1 c	5,8 b	6,1 b	18,7 b	10,4

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), a cv. Massai continuou apresentando valores inferiores ( $P < 0,05$ ) aos dos demais tratamentos, com exceção de março, quando não diferiu ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. A cv. Mombaça esteve sempre entre os tratamentos com maior participação de colmo, principalmente em meados da estação seca. Em setembro e novembro não houve diferenças ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Mombaça.

### 3.6. Percentagem de material morto

Tanto na semana de fornecimento do indicador quanto na de coleta de fezes (semanas 1 e 2, respectivamente), não se observou interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época (Quadro 11). Assim, pode-se dizer que, em termos gerais, na semana 1, a cv. Massai foi superior ( $P < 0,05$ ) à

Quadro 11 – Percentagem de material morto (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	51,3	60,7	38,1	30,5	45,2 ab
Tanzânia + 100 N	44,1	51,9	37,3	25,0	39,6 bc
Mombaça + 50 N	39,6	50,8	36,5	20,3	36,8 c
Massai + 50 N	46,7	62,1	53,2	31,2	48,3 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	54,9	48,6	32,7	23,6	40,0 a
Tanzânia + 100 N	46,5	49,9	40,6	22,6	39,9 a
Mombaça + 50 N	37,5	43,2	40,9	21,8	35,9 b
Massai + 50 N	41,8	52,1	50,6	28,2	43,2 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	52,8 a	46,4 a	37,1 ab	30,3 a	41,7
Tanzânia + 100 N	52,7 a	50,8 a	29,6 b	20,9 a	38,5
Mombaça + 50 N	35,4 b	45,9 a	31,4 b	22,4 a	33,8
Massai + 50 N	45,2 a	53,9 a	45,9 a	27,5 a	43,1

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e à cv. Mombaça, mas não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. A cv. Mombaça foi a que apresentou menores percentagens de material morto, mas não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Na semana de coleta de fezes, independentemente do mês de coleta, apenas a cv. Mombaça foi inferior ( $P<0,05$ ) às demais cultivares, as quais não diferiram entre si ( $P>0,05$ ).

Na semana em que se avaliou o comportamento animal (semana 3), observou-se que, em junho, apenas a cv. Mombaça apresentou percentagem de material morto inferior à das demais ( $P<0,05$ ). Em setembro e março não houve diferenças entre tratamentos ( $P>0,05$ ) e, em novembro, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Mombaça foram inferiores ( $P<0,05$ ) à cv. Massai, mas não diferiram ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N.

### 3.7. Percentagem de material fotossinteticamente ativo (MFA)

Quando se analisou a proporção de material fotossinteticamente ativo, verificou-se que houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época nas semanas de fornecimento do indicador e coleta de fezes (Quadro 12). Na semana de fornecimento do óxido crômico, em geral a cv. Mombaça foi superior às demais cultivares, embora não tenha diferido ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. A cv. Massai foi o tratamento que apresentou as menores proporções de MFA, mas não diferiu estatisticamente ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Na semana de coleta de fezes, a cv. Mombaça foi em geral superior, enquanto a cv. Massai foi em geral inferior. Os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foram semelhantes e não diferiram ( $P > 0,05$ ) da cv. Massai.

Quadro 12 – Percentagem de material fotossinteticamente ativo (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	48,7	39,3	61,9	69,5	54,9 bc
Tanzânia + 100 N	55,9	48,1	62,7	75,0	60,4 ab
Mombaça + 50 N	60,4	49,2	63,5	79,7	63,2 a
Massai + 50 N	53,3	37,9	46,8	68,3	51,6 c
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	45,1	51,4	67,3	76,4	60,1 bc
Tanzânia + 100 N	53,5	50,1	59,4	77,4	60,1 bc
Mombaça + 50 N	62,5	56,8	59,1	78,2	64,2 a
Massai + 50 N	58,2	47,9	49,4	71,8	56,8 c
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	47,2 b	53,6 a	62,9 ab	69,7 a	58,4
Tanzânia + 100 N	47,3 b	49,2 a	70,4 a	79,1 a	61,5
Mombaça + 50 N	64,6 a	54,1 a	68,6 a	77,6 a	66,2
Massai + 50 N	54,8 b	46,1 a	54,1 b	72,5 a	56,9

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Na semana de avaliação do comportamento animal, a cv. Mombaça foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares apenas em junho, sendo os outros tratamentos semelhantes. Tanto em setembro como em março não houve diferenças significativas entre tratamentos ( $P > 0,05$ ), enquanto em novembro a cv. Massai foi inferior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e à cv. Mombaça, mas não diferiu ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Nesta época de avaliação, a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N também não diferiu ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e da cv. Mombaça.

### **3.8. Comparação entre percentagens de folha, colmo, material morto e MFA**

O efeito do tempo, ou seja, da época de avaliação, pôde ser mais bem analisado quando as variações das percentagens de folha, colmo, material morto e MFA foram colocadas juntas em uma mesma figura, para cada tratamento, conforme as Figuras 1, 2, 3 e 4.

Observou-se que no tratamento cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N (Figura 1) houve tendência de acréscimo na percentagem de folha até novembro, seguido por ligeiro decréscimo ou estabilização, no final da estação chuvosa. A percentagem de colmo foi em geral estável (ou com pequena redução) até novembro e aumentou consideravelmente no final do período chuvoso. A percentagem de material morto foi, em geral, decrescente de junho a março, tendo como resultado, em geral, crescente proporção de material fotossinteticamente ativo. A situação ideal consistiria no início da estação de chuvas, quando se tem maior proporção de folhas, apesar de menor proporção de MFA. Em março, houve maiores percentagens de MFA, porém relacionado à maior proporção de colmos, que, se comparados à de folhas, em geral são mais fibrosos, menos nutritivos e, ainda, menos selecionados pelo animal (TORREGROZA SANCHEZ, 1993; BRÂNCIO, 1996).

No tratamento cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N (Figura 2), observou-se comportamento semelhante ao tratamento cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N.

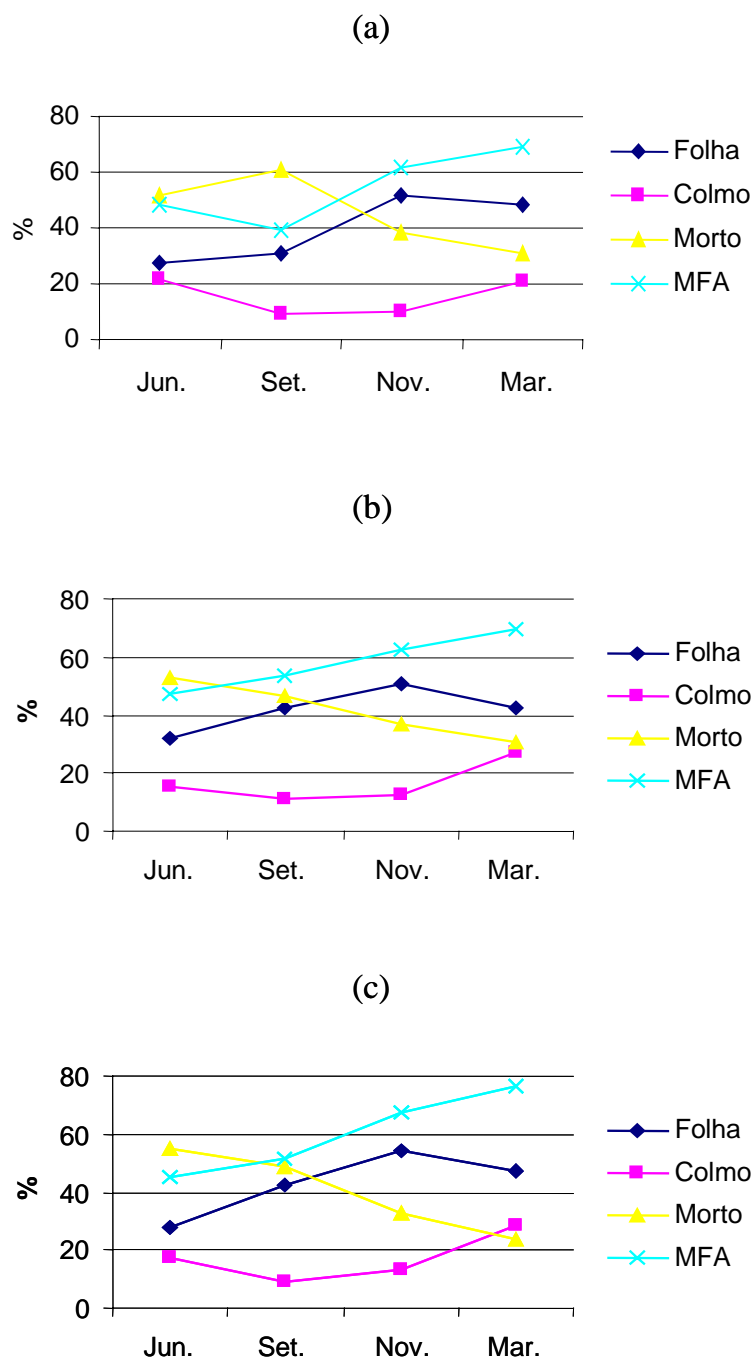


Figura 1 – Proporções de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, antes do pastejo, na cultivar Tanzânia + 50 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).

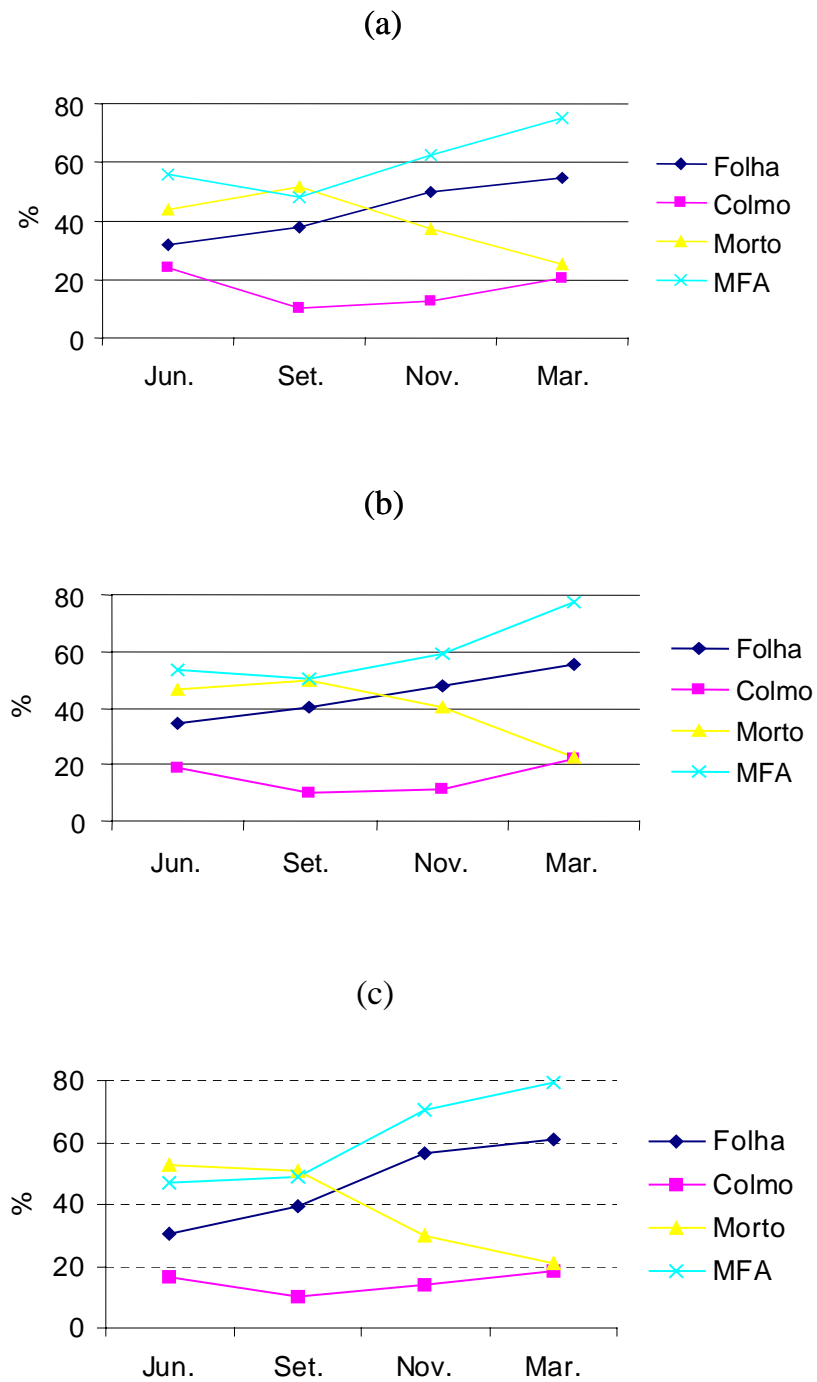


Figura 2 – Proporções de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, antes do pastejo, na cultivar Tanzânia + 100 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).



Figura 3 – Proporções de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, antes do pastejo, na cultivar Mombaça + 50 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).

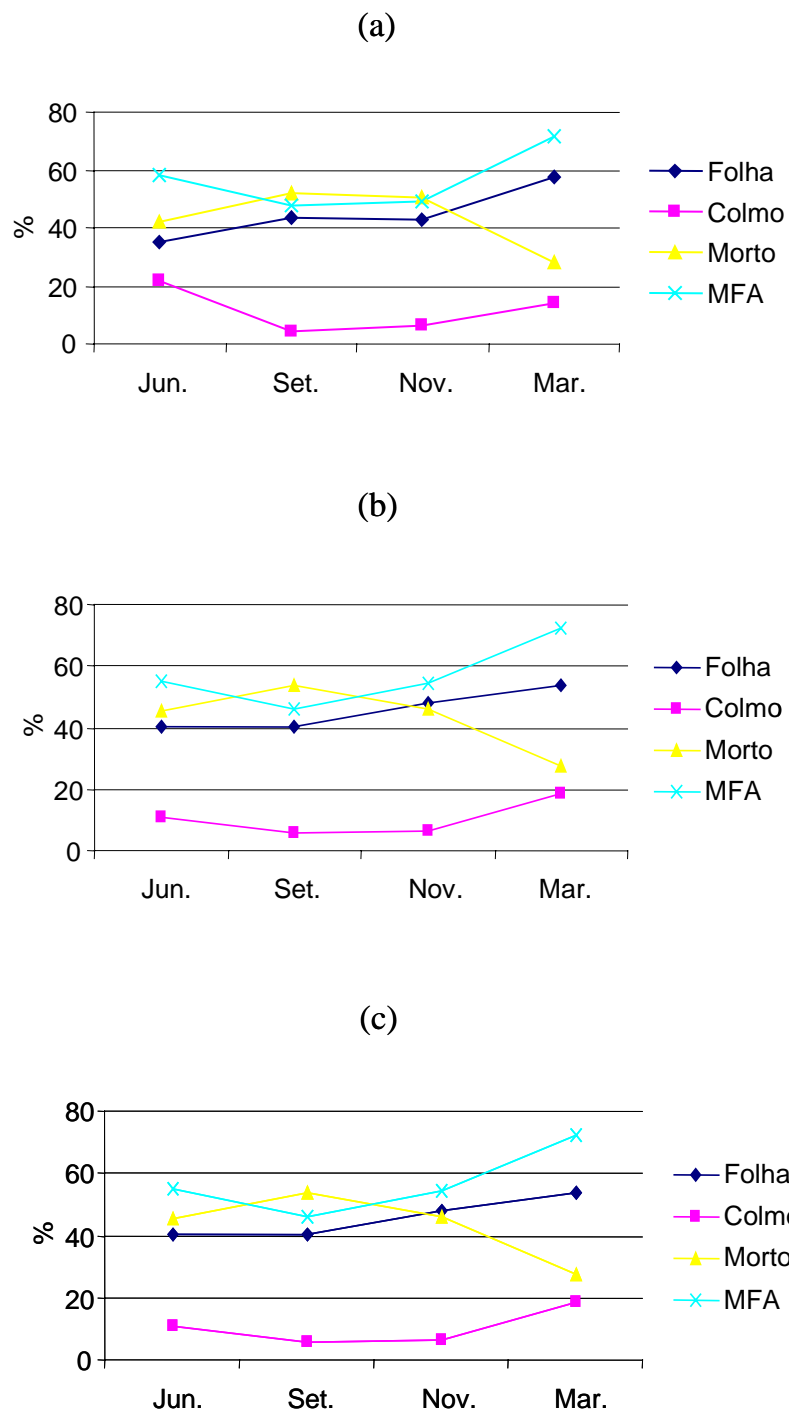


Figura 4 – Proporções de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, antes do pastejo, na cultivar Massai + 50 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).

No tratamento cv. Mombaça (Figura 3), observou-se maior estabilidade em relação às frações de folha, material morto e, conseqüentemente, MFA, até o início da estação chuvosa, quando comparado aos outros tratamentos. Este fato deve-se, provavelmente, à maior utilização da pastagem neste tratamento, em virtude da menor capacidade de recuperação desta, dadas as condições experimentais. Assim, o acúmulo de material morto é pequeno, pois o animal consome antes que o material torne-se senescente.

No tratamento cv. Massai (Figura 4), poucas mudanças nas porcentagens de folha foram verificadas até novembro e houve, em geral, aumento substancial em março. As porcentagens de colmo foram maiores em meados do período seco, mas houve decréscimo em setembro, ficando estável até novembro e aumentando em março. A porcentagem de material morto na pastagem aumentou até setembro, quando, em geral, foram observados os maiores valores, e decresceu posteriormente até março.

O acréscimo nas porcentagens de MFA foi mais acentuado no período chuvoso, principalmente em março, em todos os tratamentos, o que se relaciona com a menor porcentagem de material morto. Ainda neste mês, em todos as cultivares, exceto a cv. Massai, também houve tendência de maior porcentagem de colmo.

### **3.9. Valor nutritivo da forragem**

Para caracterizar mais detalhadamente o valor nutritivo da forragem, optou-se por analisar separadamente a folha e o colmo, além da planta inteira.

#### **3.9.1. Valor nutritivo do componente folha**

**Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica** - A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, por fornecer uma idéia consistente de como a forragem pode ser aproveitada pelos animais, ou seja, do consumido, aquilo que o animal não elimina nas fezes, é bastante utilizada em estudos de manejo de pastagem, assim como para comparação de cultivares. Avaliando os tratamentos constituídos por cultivares de *Panicum maximum* Jacq., puderam ser observados valores sempre

inferiores de digestibilidade de folhas para a cv. Massai, em todas as épocas de avaliação (Quadro 13). Apesar de esta cultivar ter alta percentagem de folha e baixa percentagem de colmo, o que seria interessante para o manejo, em termos de digestibilidade, não apresenta vantagem alguma em relação aos demais tratamentos. Ainda, segundo LEMPP et al. (2000), que avaliaram as cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai quanto à estrutura anatômica e observação do resíduo da incubação *in vitro*, a cultivar Massai apresenta menor fragilidade digestiva, sendo a maior frequência da estrutura *girder* nesta cultivar uma das prováveis causas da restrição à digestão.

A cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N apresentou sempre os maiores valores, não diferindo da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N na semana de coleta de fezes e da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Mombaça na semana de observação do comportamento animal.

Quadro 13 – Teores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	51,8	53,3	45,5	38,6	47,3 b
Tanzânia + 100 N	60,2	53,5	50,6	43,6	52,0 a
Mombaça + 50 N	50,8	53,5	43,9	42,4	47,7 b
Massai + 50 N	45,0	42,8	39,7	34,7	40,6 c
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	45,4	53,1	50,5	41,7	47,7 a
Tanzânia + 100 N	46,9	51,4	51,2	45,9	48,9 a
Mombaça + 50 N	39,8	50,7	44,5	41,5	44,1 b
Massai + 50 N	37,0	46,4	40,8	41,3	41,4 c
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	47,4	52,1	52,5	38,8	47,7 a
Tanzânia + 100 N	46,8	50,5	52,5	44,5	48,6 a
Mombaça + 50 N	43,6	46,5	54,2	36,5	45,2 a
Massai + 50 N	36,3	41,0	42,2	30,3	37,5 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Proteína bruta** - Diferenças entre tratamentos quanto aos teores de proteína bruta puderam ser observadas em todas as épocas de avaliação (Quadro 14). Em junho, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N superou ( $P < 0,05$ ) a cv. Massai em todas as semanas; na semana 1 ela também foi superada ( $P < 0,05$ ) pela cv. Mombaça e, na semana 3, foi superada ( $P < 0,05$ ) pela cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Mombaça. Com exceção da cv. Massai, as demais cultivares não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). Em setembro, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), a cv. Mombaça foi superior à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e à cv. Massai, mas não diferiu da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Os tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) foram similares ( $P > 0,05$ ), enquanto a cv. Massai foi inferior ( $P < 0,05$ ) a todos os tratamentos.

Quadro 14 – Teores de proteína bruta (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	11,0 ab	9,7 b	6,6 c	7,2 b	8,6
Tanzânia + 100 N	12,4 a	10,6 ab	8,1 a	11,2 a	10,6
Mombaça + 50 N	11,5 a	11,6 a	7,4 b	8,2 b	9,7
Massai + 50 N	8,1 b	7,9 c	6,6 c	7,3 b	7,5
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	10,7 ab	8,7 a	8,4 a	7,3 b	8,8
Tanzânia + 100 N	11,0 a	8,7 a	7,9 ab	9,8 a	9,4
Mombaça + 50 N	10,7 ab	9,8 a	6,9 bc	6,8 b	8,6
Massai + 50 N	7,4 b	7,4 b	6,7 c	6,4 b	7,0
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	10,2 a	8,8 a	11,5 ab	7,3 b	9,5
Tanzânia + 100 N	10,5 a	8,6 a	10,9 b	10,4 a	10,1
Mombaça + 50 N	10,3 a	8,6 a	12,9 a	7,6 c	9,9
Massai + 50 N	7,6 b	7,0 b	8,1 c	5,5 b	7,1

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tanto na semana de coleta de fezes quanto na de observação do comportamento animal (semanas 2 e 3, respectivamente), os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Mombaça, que não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), foram superiores ( $P < 0,05$ ) à cultivar Massai. Entretanto, em novembro, os valores conferidos de PB foram bastante variáveis, dependendo da semana de avaliação. Na semana de fornecimento do indicador, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais, e a cv. Mombaça foi superior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Massai. Na semana de coleta de fezes, os dois tratamentos com Tanzânia foram semelhantes ( $P > 0,05$ ), mas apenas a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N também foi semelhante à cv. Mombaça. Esta, por sua vez, não diferiu ( $P > 0,05$ ) da cv. Massai. Na semana em que se avaliou o comportamento animal, a cv. Mombaça foi superior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, mas não diferiu ( $P < 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Os tratamentos com Tanzânia foram similares ( $P > 0,05$ ). Ainda, todos os tratamentos superaram ( $P < 0,05$ ) a cv. Massai. Finalmente, em março, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares.

Diferenças e, ou, semelhanças entre cultivares sempre são esperadas, uma vez que o teor de PB conferido é inerente à planta, bem como consequência da maneira que cada cultivar se comporta sob um determinado manejo (adubação, período de pastejo e período de descanso). Com a adubação adicional no final do período das chuvas na cultivar Tanzânia, não se observaram aumentos significativos em termos de teores de PB, até o início das chuvas. Entretanto, em março, houve nítida superioridade ( $P < 0,05$ ) do tratamento que recebeu esta adubação adicional, tanto em relação ao tratamento cv. Tanzânia, que recebeu apenas a adubação de manutenção, quanto aos outros tratamentos. Em se tratando de proteína bruta de folha, que consiste na parte da planta preferencialmente pastejada por bovinos, a adubação nitrogenada pode ser compensatória, uma vez que em março os demais tratamentos apresentaram teores próximos ou abaixo de 7%, considerado crítico por MILFORD e MINSON (1965), abaixo do qual ocorreria restrição ao consumo voluntário, por reduzir a atividade de microrganismos no rúmen e, assim, a taxa de digestão da celulose, aumentando o tempo de retenção da forragem no rúmen.

**Fibra em detergente neutro** - Não houve interação entre os fatores tratamento e época quanto aos teores de fibra em detergente neutro (FDN), que, segundo MERTENS (1994), estão relacionados com o mecanismo de regulação do consumo. Assim, pôde-se avaliar o efeito do tratamento de maneira geral em todas as épocas do ano (Quadro 15). O teor de FDN da cv. Massai foi superior ao das demais cultivares, enquanto a cv. Mombaça apresentou os menores valores, embora não tenha diferido ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N na semana em que se observou o comportamento animal (semana 3). Os tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) apresentaram valores intermediários e similares, e na semana de fornecimento do indicador (semana 1) a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foi superior estatisticamente ( $P<0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Em todos os tratamentos e todas as épocas os valores foram, em geral, superiores a 75%, ou próximos a este valor. Assim, o enchimento ruminal provavelmente foi o principal mecanismo regulador do consumo de matéria seca nessas pastagens, mesmo considerando-se uma dieta composta exclusivamente por folhas.

**Fibra em detergente ácido** - Poucas diferenças entre tratamentos foram observadas (Quadro 16). Na semana de fornecimento do indicador, em todos os meses de avaliação, observou-se apenas uma superioridade ( $P<0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Massai em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Na semana de coleta de fezes (semana 2), observou-se superioridade ( $P<0,05$ ) da cv. Massai em relação às demais cultivares, que por sua vez não diferiram entre si ( $P>0,05$ ). Nos meses posteriores, diferenças entre os tratamentos não foram observadas. Na semana de observação do comportamento animal (semana 3), em todos os meses não houve diferenças estatisticamente significativas entre tratamentos ( $P>0,05$ ).

**Lignina** - A cv. Massai foi a que apresentou os maiores teores de lignina, embora nem sempre a superioridade fosse significativa, pois na semana de coleta de fezes (semana 2), nos meses de setembro a março, não houve diferenças ( $P>0,05$ ) entre quaisquer tratamentos (Quadro 17). A cv. Tanzânia + 50 kg/ha de

Quadro 15 – Teores de fibra em detergente neutro (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	77,2	78,1	78,5	86,6	80,1 b
Tanzânia + 100 N	75,5	76,8	76,9	84,3	78,4 c
Mombaça + 50 N	75,8	74,5	75,1	80,4	76,5 d
Massai + 50 N	81,3	79,5	81,3	88,3	82,6 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	78,8	74,2	75,6	85,6	78,5 b
Tanzânia + 100 N	78,7	74,5	76,4	85,0	78,6 b
Mombaça + 50 N	77,0	71,5	73,4	80,9	75,7 c
Massai + 50 N	84,0	76,5	80,2	86,0	81,7 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	75,3	74,3	76,5	84,0	77,5 bc
Tanzânia + 100 N	78,0	75,2	76,5	84,8	78,6 b
Mombaça + 50 N	74,5	73,5	73,8	81,7	75,9 c
Massai + 50 N	82,6	77,7	79,7	88,9	82,2 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 16 – Teores de fibra em detergente ácido (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	42,1	42,4	43,9	47,7	44,0 a
Tanzânia + 100 N	39,8	41,0	41,7	43,9	41,6 b
Mombaça + 50 N	42,4	40,3	43,2	45,7	42,9 ab
Massai + 50 N	44,0	42,0	43,9	46,5	44,1 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	43,5 b	40,5 a	42,3 a	49,0 a	43,8
Tanzânia + 100 N	42,6 b	41,7 a	41,9 a	46,7 a	43,2
Mombaça + 50 N	43,8 b	39,1 a	43,1 a	47,7 a	43,4
Massai + 50 N	46,0 a	40,0 a	42,8 a	47,3 a	44,0
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	43,0	41,2	40,7	48,7	43,4 a
Tanzânia + 100 N	43,0	41,9	40,4	46,4	42,9 a
Mombaça + 50 N	42,7	41,4	39,4	47,1	42,7 a
Massai + 50 N	44,4	41,2	42,3	49,6	44,4 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 17 – Teores de lignina (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,6	6,3	5,8	8,4	6,5 b
Tanzânia + 100 N	5,4	5,4	5,4	6,8	5,8 c
Mombaça + 50 N	6,7	6,3	6,3	8,2	6,9 b
Massai + 50 N	7,7	7,1	7,1	9,3	7,8 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	6,4 b	4,7 a	5,7 a	8,6 a	6,4
Tanzânia + 100 N	6,2 b	5,3 a	5,6 a	8,1 a	6,3
Mombaça + 50 N	6,3 b	6,1 a	6,2 a	8,7 a	6,8
Massai + 50 N	9,1 a	6,0 a	7,1 a	9,5 a	7,9
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	6,3	5,2	5,0	8,2	6,2 b
Tanzânia + 100 N	6,3	5,2	5,3	8,2	6,3 b
Mombaça + 50 N	7,2	5,9	5,1	8,6	6,7 b
Massai + 50 N	8,2	6,8	7,0	10,5	8,1 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

N e a cv. Mombaça foram superiores ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, de maneira geral, na semana de fornecimento do indicador (semana 1). Nas demais semanas de avaliação, em todos os meses, não houve diferenças estatisticamente significativas ( $P > 0,05$ ) entre estes três tratamentos.

**Celulose** - A cv. Mombaça apresentou percentagem de celulose inferior, nem sempre significativa estatisticamente, durante toda a avaliação (Quadro 18). Não diferiu significativamente ( $P > 0,05$ ) dos dois tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) na semana de fornecimento do indicador, em junho, quando apenas a cv. Massai foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais. Na maioria das vezes, os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Mombaça não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). Além da exceção anteriormente citada, a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foi superior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em novembro e superior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e à cv. Mombaça em março, ambos na semana de fornecimento do indicador.

Quadro 18 – Teores de celulose (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	30,6 b	33,1 a	34,3 a	36,9 a	33,7
Tanzânia + 100 N	30,2 b	32,4 a	32,5 b	34,6 b	32,4
Mombaça + 50 N	29,8 b	29,7 b	30,5 c	33,0 b	30,8
Massai + 50 N	32,6 a	32,1 a	33,6 ab	34,6 b	33,2
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	31,6	31,5	32,6	37,3	33,3 a
Tanzânia + 100 N	31,7	32,7	32,6	36,6	33,4 a
Mombaça + 50 N	29,3	27,6	30,0	35,2	30,5 b
Massai + 50 N	32,3	30,4	32,6	35,6	32,7 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	30,9	31,7	32,2	36,9	32,9 a
Tanzânia + 100 N	31,6	32,7	31,8	35,9	33,0 a
Mombaça + 50 N	28,0	29,3	28,7	34,0	30,0 b
Massai + 50 N	31,4	30,6	32,0	36,4	32,6 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Sílica** - Os valores de sílica são apresentados no Quadro 19 e variaram bastante entre tratamentos. Um alto teor de sílica está associado à menor palatabilidade da forragem e à redução do consumo, uma vez que a sílica não é absorvida e aproveitada pelos animais. Segundo LEMPP et al. (1998), a sílica atua como uma barreira física para a colonização microbiana na lâmina foliar. Entretanto, os teores de sílica constituem uma característica do pasto que deve ser analisada com ressalvas. Ainda que todos os cuidados sejam tomados no momento da amostragem, não se pode afirmar que a sílica detectada seja oriunda da forragem exclusivamente e que não tenha contaminação do solo. De qualquer forma, representa o que estava na forragem, mesmo que por motivos exógenos. Avaliando os dados, pode-se observar que os valores de sílica são muito superiores ( $P < 0,05$ ) na cv. Mombaça, com exceção dos meses de junho e setembro, apenas na semana de fornecimento do indicador (semana 1), quando não diferiram ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N)

Quadro 19 – Teores de sílica (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,8 a	3,2 a	3,6 b	3,0 b	3,9
Tanzânia + 100 N	4,2 ab	2,9 a	3,4 b	2,2 b	3,2
Mombaça + 50 N	5,7 a	4,2 a	6,1 a	4,2 a	5,1
Massai + 50 N	3,3 b	2,6 a	3,0 b	2,4 b	2,8
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,7	3,8	3,7	3,1	4,1 b
Tanzânia + 100 N	4,5	3,2	3,4	2,0	3,3 c
Mombaça + 50 N	8,1	5,0	6,6	3,8	5,9 a
Massai + 50 N	4,3	3,1	2,6	2,0	3,0 c
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	5,5	4,0	3,3	3,4	4,1 b
Tanzânia + 100 N	4,9	3,6	2,8	2,1	3,4 c
Mombaça + 50 N	6,8	5,6	5,0	4,4	5,5 a
Massai + 50 N	4,4	3,3	2,9	2,5	3,3 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

e dos demais tratamentos, respectivamente. As cultivares cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e Massai apresentaram sempre os valores mais baixos, enquanto a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N apresentou valores intermediários, embora não tenha diferido significativamente ( $P>0,05$ ) das demais cultivares em novembro, na semana de fornecimento do indicador, e da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e da cv. Massai em março, nas três semanas de avaliação.

**Efeito da época** - Quando o efeito da época sobre o valor nutritivo das folhas foi avaliado, verificou-se que o comportamento dos valores de digestibilidade não foi consistente, pois tanto aumentou no final da época seca, para depois cair, quanto apresentou queda desde o início até o final dos meses de avaliação, dependendo do tratamento. Apenas na semana de observação do comportamento animal, houve tendência a aumentar a digestibilidade em novembro, ocasião em que ocorreu o crescimento intenso da forrageira, para depois haver queda em março. Os teores de proteína bruta (PB) foram variáveis ao longo do

ano para a maioria dos tratamentos. A cv. Massai, entretanto, que sempre apresentou os menores valores, apesar de nem sempre esta inferioridade ser significativa, mostrou-se mais estável. Com exceção da semana em que se avaliou o consumo pelo comportamento animal (semana 3), houve uma tendência a valores maiores de PB no período seco, seguido por um decréscimo em novembro, correspondente ao início do período chuvoso, e posterior aumento nos valores. Esperava-se que com o início das chuvas, houvesse melhores condições para realização da fotossíntese. Assim, os carboidratos seriam utilizados, juntamente com o nitrogênio disponível, para a síntese de aminoácidos e proteínas, aumentando não apenas os teores de PB, como digestibilidade. Por outro lado, fatores favoráveis ao crescimento da planta, também são para o desenvolvimento da parede celular e lignificação, principalmente na fase de alongamento do caule. Como resultado, em termos proporcionais, pode ocorrer redução dos teores de PB (VAN SOEST, 1994). Entretanto, na semana em que se observou o comportamento animal, ocorreu o contrário, pois em novembro observaram-se os maiores valores para PB. De maneira geral, os teores de FDN foram estáveis nas três primeiras épocas de avaliação, com tendência a aumento em março. Os teores de FDA variaram menos durante o ano, com tendência a menores valores em setembro e maiores em março. Os teores de lignina, em geral, foram reduzidos até novembro e posteriormente aumentaram de forma mais acentuada em março. Quanto a celulose, houve pouca variação, com tendência a aumentos em março. Os teores de sílica variaram em termos de comportamento.

### **3.9.2. Valor nutritivo do componente colmo**

Neste estudo, houve concordância com vários estudos que relataram menor valor nutritivo do componente colmo em relação ao componente folha (TORREGROZA SANCHEZ, 1993; BRÂNCIO, 1996; SANTOS, 1997), pois verificaram-se menores digestibilidades e teores de proteína bruta, maiores teores de FDN, FDA, lignina e celulose. Entretanto, os teores de sílica são inferiores e existem algumas exceções quanto a lignina, FDN e DIVMO.

**Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica** - Quando se analisou a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) do componente colmo, não se verificou interação significativa ( $P>0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época (Quadro 20). Dessa maneira, pôde-se observar que, em termos médios, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Mombaça apresentaram, em geral, os maiores valores, embora nem sempre tenham diferido dos outros dois tratamentos ( $P>0,05$ ). Na semana de fornecimento do indicador (semana 1), a cv. Mombaça não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, e esta não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Massai, que apresentou os menores valores. Na semana de coleta de fezes (semana 2), não foram verificadas diferenças entre tratamentos ( $P>0,05$ ), apesar de haver uma tendência de a cv. Massai apresentar os menores valores. Na semana em que se observou o comportamento animal (semana 3), a cv. Massai foi inferior ( $P<0,05$ ) às demais cultivares, enquanto a cv. Mombaça e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N apresentaram os maiores valores e não diferiram entre si ( $P>0,05$ ). Também não foram verificadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos com dois níveis de adubação nitrogenada na cv. Tanzânia.

**Proteína bruta** - Os teores de proteína bruta observados na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N (Quadro 21), na semana de fornecimento do indicador (semana 1), foram superiores em todos os meses de avaliação, mas não diferiram ( $P>0,05$ ) dos da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N em junho, da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Mombaça em setembro, de todos os tratamentos em novembro e da cv. Mombaça e cv. Massai em março.

Na semana de coleta de fezes (semana 2), em todos os meses de avaliação, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Massai apresentaram os maiores valores, foram similares entre si e superiores aos demais tratamentos ( $P<0,05$ ).

Na semana em que se observou o comportamento animal (semana 3), não foram verificadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) nos períodos secos. No início do período chuvoso, a cv. Mombaça apresentou o maior valor, significativamente superior ( $P<0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e à cv. Massai, mas não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Os tratamentos com

Quadro 20 – Teores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	39,4	42,8	42,7	37,2	40,5 bc
Tanzânia + 100 N	45,8	45,9	45,9	41,9	44,9 a
Mombaça + 50 N	39,3	48,0	44,0	38,8	42,5 ab
Massai + 50 N	31,5	41,9	42,0	40,0	38,9 c
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	36,3	48,3	47,9	35,2	41,9 a
Tanzânia + 100 N	37,4	46,6	48,1	40,6	43,2 a
Mombaça + 50 N	33,2	51,3	42,9	37,6	41,3 a
Massai + 50 N	32,3	44,9	42,0	37,1	39,1 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	35,4	45,5	53,8	29,9	41,2 b
Tanzânia + 100 N	36,6	46,3	54,2	39,3	44,1 ab
Mombaça + 50 N	37,9	47,7	60,3	35,6	45,4 a
Massai + 50 N	27,9	44,3	47,9	28,9	37,3 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 21 – Teores de proteína bruta (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	4,7 ab	4,5 ab	3,3 a	3,1 b	3,9
Tanzânia + 100 N	5,7 a	4,9 a	3,6 a	4,7 a	4,7
Mombaça + 50 N	3,5 b	5,0 a	3,4 a	4,1 ab	4,0
Massai + 50 N	3,8 b	3,1 b	3,0 a	3,6 ab	3,4
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,8	4,6	4,8	3,4	4,7 a
Tanzânia + 100 N	5,4	4,3	4,0	4,6	4,6 a
Mombaça + 50 N	3,9	4,9	3,4	3,6	4,0 b
Massai + 50 N	3,9	4,2	3,5	3,3	3,7 b
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	5,4 a	4,4 a	6,7 ab	3,0 ab	4,9
Tanzânia + 100 N	5,5 a	4,2 a	6,3 bc	4,1 a	5,0
Mombaça + 50 N	4,8 a	4,1 a	8,1 a	3,6 ab	5,2
Massai + 50 N	4,3 a	3,7 a	5,0 c	2,8 b	4,0

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) não diferiram entre si ( $P>0,05$ ), assim como a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Massai foram também similares ( $P>0,05$ ). No final do período chuvoso, observou-se apenas que a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, de maior valor, superou significativamente ( $P<0,05$ ) a cv. Massai. Verificasse, que em geral, a cv. Massai, em qualquer época e semana de avaliação, apresentou os menores valores de PB.

**Fibra em detergente neutro** - Não houve diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para teores de FDN do componente colmo, na semana do fornecimento do indicador, em todas as épocas de avaliação (Quadro 22). Observou-se apenas uma tendência de menores valores para a cv. Mombaça. Na semana de coleta de fezes (semana 2), a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e a cv. Massai, que apresentaram os maiores valores de FDN, mas que não diferiram ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, foram superiores ( $P<0,05$ ) à cv. Mombaça, enquanto não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Mombaça. Na semana em que se observou o comportamento animal (semana 3), a cv. Mombaça foi inferior às demais cultivares ( $P<0,05$ ), as quais não diferiram entre si ( $P>0,05$ ).

**Fibra em detergente ácido** - Quando se avaliaram os tratamentos em termos de teores de FDA, verificou-se em junho, na semana do fornecimento do indicador (Quadro 23), menor valor na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em relação à cv. Massai, mas nenhum destes tratamentos diferiu significativamente dos demais ( $P>0,05$ ). Em setembro, não foi verificada nenhuma diferença entre tratamentos ( $P>0,05$ ). No início do período chuvoso, a cv. Mombaça apresentou o menor valor, embora não tenha diferido ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N ( $P>0,05$ ). Estes dois tratamentos foram superados ( $P<0,05$ ) pelo cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, que apresentou o maior valor. Na semana de coleta de fezes (semana 2), apenas no final da época seca houve diferenças significativas ( $P<0,05$ ) entre tratamentos, quando a cv. Mombaça apresentou o menor valor, embora não significativo em relação à cv. Massai. A cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N apresentou o maior valor e não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. A cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, por sua vez, não diferiu da cv. Massai,

Quadro 22 – Teores de fibra em detergente neutro (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	83,6	83,3	79,1	84,8	82,7 a
Tanzânia + 100 N	81,7	81,6	78,5	85,9	81,9 a
Mombaça + 50 N	80,8	77,9	77,0	84,7	80,1 a
Massai + 50 N	84,7	81,0	82,3	83,4	82,9 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	85,5	78,0	78,9	86,5	82,2 a
Tanzânia + 100 N	84,2	78,8	78,3	81,9	80,8 ab
Mombaça + 50 N	83,0	72,7	76,8	83,5	79,0 b
Massai + 50 N	86,4	78,5	81,3	83,3	82,4 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	83,7	78,4	75,1	88,2	81,4 a
Tanzânia + 100 N	83,4	79,2	76,3	84,8	80,9 a
Mombaça + 50 N	78,2	74,1	68,6	83,7	76,2 b
Massai + 50 N	87,0	77,7	78,2	88,5	82,9 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 23 – Teores de fibra em detergente ácido (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	51,0ab	48,0 a	49,0 a	52,8 a	50,2
Tanzânia + 100 N	48,6 b	45,9 a	46,2 bc	53,1 a	48,5
Mombaça + 50 N	51,6ab	45,9 a	45,5 c	51,7 ab	48,7
Massai + 50 N	52,3 a	47,9 a	47,7 ab	49,7 b	49,4
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	50,3 a	44,9 ab	46,0 a	55,0 a	49,1
Tanzânia + 100 N	49,7 a	46,5 a	45,3 a	52,9 a	48,6
Mombaça + 50 N	51,7 a	42,2 c	46,6 a	52,3 a	48,2
Massai + 50 N	52,1 a	43,6 bc	47,9 a	51,4 a	48,8
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	50,9	45,4	45,2	57,1	49,7 a
Tanzânia + 100 N	50,8	45,7	44,8	52,9	48,6ab
Mombaça + 50 N	49,7	45,1	42,8	51,9	47,4 b
Massai + 50 N	51,1	44,9	45,8	54,7	49,1 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

apresentando valores intermediários. Na semana em que se observou o comportamento animal (semana 3), os tratamentos com a cultivar Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) e a cultivar Massai não diferiram entre si ( $P>0,05$ ), enquanto a cv. Mombaça foi inferior ( $P<0,05$ ) às cultivares Tanzânia + 50 kg/ha de N e Massai.

**Lignina** - Não houve quaisquer diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ( $P>0,05$ ), com relação aos teores de lignina, mesmo que em termos médios tenham-se observado valores bem diferentes em determinadas épocas de avaliação, o que em parte pode ser devido à grande variância dentro de cada tratamento (Quadro 24). Entretanto, pode-se observar tendência de menores valores na cv. Massai e na cv. Mombaça no início do período chuvoso.

**Celulose** - Os teores de celulose foram semelhantes ( $P>0,05$ ) para todos os tratamentos, apresentando diferenças significativas ( $P<0,05$ ) apenas no final do período seco, na semana de coleta de fezes, quando os valores na cv. Massai e na cv. Mombaça foram inferiores aos observados na cv. Tanzânia com dois níveis de adubação nitrogenada (50 e 100 kg/ha de N) (Quadro 25).

**Sílica** - Não se observaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre tratamentos com relação à percentagem de sílica nas semanas em que se estimou o consumo pelo uso do óxido crômico, em todos os meses de avaliação (Quadro 26), enquanto na semana em que se estudou o comportamento animal a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e a cv. Massai apresentaram os menores valores, embora a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N não tenha diferido ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. A superioridade da cv. Mombaça em relação às outras cultivares, em termos de percentagem de sílica, não foi tão clara para o componente colmo, como observado nas folhas. Assim, conclui-se que a quantidade de sílica encontrada nas folhas pode ser atribuída à cultivar e não à contaminação da amostra com o solo.

**Efeito da época** - Avaliando o efeito de época, observou-se que a digestibilidade em geral aumentou acentuadamente em setembro, para depois ir lentamente caindo (Quadro 20). No entanto, na semana de observação do comportamento animal (semana 3), a digestibilidade aumentou até o início das chuvas, quando atingiu os maiores valores, para depois decrescer em março.

Quadro 24 – Teores de lignina (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	10,1	8,5	5,1	4,7	7,1 a
Tanzânia + 100 N	12,5	8,0	4,9	8,3	8,4 a
Mombaça + 50 N	9,6	5,6	1,9	11,7	7,2 a
Massai + 50 N	14,7	6,0	2,8	10,7	8,6 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	12,0	3,2	5,7	10,8	7,9 a
Tanzânia + 100 N	11,7	3,6	6,1	11,6	8,3 a
Mombaça + 50 N	12,5	4,7	2,3	12,1	7,9 a
Massai + 50 N	12,1	6,9	2,5	10,6	8,0 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	13,1	6,0	5,9	11,0	9,0 a
Tanzânia + 100 N	13,6	2,2	7,5	11,2	8,6 a
Mombaça + 50 N	10,6	4,0	7,2	11,2	8,3 a
Massai + 50 N	13,0	5,9	7,1	10,8	9,2 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 25 – Teores de celulose (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	36,8	35,8	38,4	41,2	38,1 a
Tanzânia + 100 N	35,0	35,3	37,4	40,2	37,0 a
Mombaça + 50 N	37,5	35,6	37,1	37,2	36,9 a
Massai + 50 N	35,9	38,7	40,4	37,4	38,1 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	34,5 a	37,3 a	36,5 a	40,3 a	37,2
Tanzânia + 100 N	35,2 a	38,4 a	36,2 a	38,6 a	37,1
Mombaça + 50 N	35,8 a	33,8 b	38,0 a	37,6 a	36,3
Massai + 50 N	36,0 a	34,3 b	39,9 a	38,9 a	37,3
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	33,7	36,1	36,4	42,0	37,1 a
Tanzânia + 100 N	34,1	38,7	35,5	39,6	37,0 a
Mombaça + 50 N	33,2	35,7	33,2	38,1	35,1 a
Massai + 50 N	34,3	35,5	36,5	41,1	36,9 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 26 – Teores de sílica (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	4,5	2,9	1,6	2,8	3,0 a
Tanzânia + 100 N	3,6	2,9	2,1	2,0	2,7 a
Mombaça + 50 N	4,6	2,8	2,4	2,3	3,0 a
Massai + 50 N	3,9	1,9	1,4	2,2	2,4 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	4,3	2,1	1,8	2,3	2,6 a
Tanzânia + 100 N	3,6	1,7	1,8	2,0	2,3 a
Mombaça + 50 N	5,8	2,6	1,6	2,1	3,0 a
Massai + 50 N	2,8	2,2	1,1	1,7	2,0 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	3,8	2,4	2,4	2,2	2,7 ab
Tanzânia + 100 N	3,8	1,7	2,1	2,2	2,5 b
Mombaça + 50 N	5,9	2,3	2,7	2,4	3,3 a
Massai + 50 N	3,5	1,7	1,7	1,5	2,1 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de PB apresentaram comportamento muito variável, e apenas na semana do comportamento animal este foi usual, pois os valores decresceram com o avanço da época seca, aumentaram sobremaneira no início da época chuvosa e decresceram no final da época chuvosa, o que foi relacionado ao crescimento da parede celular e à lignificação desta, que acaba por decrescer os valores de PB (Quadro 21). Na semana do fornecimento do indicador (semana 1), o decréscimo nos teores de PB foi até o início do período chuvoso, o que não era esperado, e os teores aumentaram apenas em março. Na semana de coleta de fezes (semana 2), a cv. Mombaça e a cv. Massai apresentaram aumentos nos teores de PB no final do período seco e, em seguida, houve decréscimo em novembro, permanecendo estável em março. Os teores de PB nos tratamentos com Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) decresceram no final do período seco, permaneceram estáveis até novembro e, em seguida, em março, na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, decresceram, enquanto na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N eles aumentaram.

Os teores de FDN apresentaram tendência de menores valores em novembro, o que era esperado, com poucas exceções, como a cv. Mombaça, na semana de coleta de fezes, apresentando menores valores em setembro e aumentando gradualmente até março (Quadro 22).

Houve pouca variação ao longo do ano nos teores de FDA, com tendência de menores valores de setembro a novembro (Quadro 23).

Os teores de lignina tiveram comportamento semelhante ao ocorrido com FDA, quando os menores valores foram, em geral, apresentados em novembro, com exceção da semana do comportamento animal, em que os valores foram menores em setembro, e na semana de coleta de fezes, quando os teores nos dois tratamentos com Tanzânia foram menores no mês de setembro (Quadro 24).

Os teores de celulose foram muito variáveis de acordo com a semana de avaliação e com o tratamento (Quadro 25). A tendência geral é de aumento em setembro, posterior decréscimo em novembro, tornando a aumentar em março. Como exceção, observam-se a cv. Massai e a cv. Mombaça, que, na semana de coleta de fezes, apresentaram redução em setembro, aumento em novembro e pequena redução em março.

Quanto aos teores de sílica, houve redução acentuada em setembro e posterior estabilização a partir de setembro, com tendência a ligeiro aumento em março (Quadro 26).

### **3.9.3. Valor nutritivo da planta inteira**

As amostras de planta inteira contêm, além de colmos e folhas, eventuais inflorescências e, principalmente, material morto. Por esta razão, apresentam digestibilidade inferior às amostras de colmo e folha analisadas separadamente (Quadro 27). Por outro lado, os teores de PB, FDN, FDA, lignina e celulose são intermediários entre os dois componentes (Quadros 28 a 32), enquanto os teores de sílica parecem semelhantes aos teores encontrados nas folhas (Quadro 33).

Considerando o pastejo seletivo dos animais, a análise química da forragem disponível, como um todo, tem menor importância do ponto de vista da produção animal, uma vez que estes não consumirão material morto em grandes quantidades, como em geral está presente nestas amostras.

Quadro 27 – Teores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	33,5	36,8	41,4	36,3	37,0 b
Tanzânia + 100 N	38,5	40,2	40,1	42,3	40,3 a
Mombaça + 50 N	36,2	41,6	43,5	39,3	40,2 a
Massai + 50 N	33,6	32,4	35,6	35,9	34,4 b
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	35,5ab	41,3ab	43,8 a	38,0 a	39,7
Tanzânia + 100 N	39,2 a	40,7ab	42,8ab	40,5 a	40,8
Mombaça + 50 N	36,9ab	46,3 a	39,9 b	38,9 a	40,5
Massai + 50 N	32,6 b	38,2 b	34,1 c	37,9 a	35,7
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	34,4 a	41,8ab	43,3 a	34,6 b	38,5
Tanzânia + 100 N	35,4 a	38,9ab	41,8 a	42,2 a	39,6
Mombaça + 50 N	39,8 a	42,2 a	45,6 a	38,7ab	41,6
Massai + 50 N	35,6 a	36,7 b	40,1 a	33,3 b	36,4

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 28 – Teores de proteína bruta (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,8 ab	6,2 a	6,1 a	5,6 c	5,9
Tanzânia + 100 N	6,9 a	6,8 a	6,1 a	8,5 a	7,1
Mombaça + 50 N	5,4 b	6,3 a	6,0 a	6,2 b	6,0
Massai + 50 N	5,4 b	5,0 b	5,1 a	5,6 c	5,3
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	6,3 a	6,3 a	7,0 a	5,7 a	6,3
Tanzânia + 100 N	7,0 a	6,2 a	6,9 a	7,4 a	6,9
Mombaça + 50 N	6,0 a	6,2 a	5,2 b	5,6 a	5,8
Massai + 50 N	4,9 b	5,3 a	5,6 b	5,4 a	5,3
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	6,3	6,2	8,8	5,8	6,8 a
Tanzânia + 100 N	7,1	6,3	8,2	8,3	7,5 a
Mombaça + 50 N	6,2	5,9	8,6	5,8	6,6 a
Massai + 50 N	5,7	5,2	6,8	4,8	5,6 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 29 – Teores de fibra em detergente neutro (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	78,5	78,0	76,2	83,1	79,0 ab
Tanzânia + 100 N	76,5	79,1	76,0	81,8	78,4 ab
Mombaça + 50 N	76,2	76,9	73,7	79,2	76,5 b
Massai + 50 N	78,2	79,7	78,6	83,5	80,0 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	78,1	75,2	74,9	82,6	77,7 ab
Tanzânia + 100 N	76,8	77,1	74,7	80,9	77,4 ab
Mombaça + 50 N	76,7	72,8	76,0	78,8	76,1 b
Massai + 50 N	81,6	75,8	78,6	85,0	80,3 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	77,8	74,2	74,9	81,8	77,2 ab
Tanzânia + 100 N	77,1	75,8	76,2	80,4	77,4 ab
Mombaça + 50 N	76,4	74,8	74,2	79,8	76,3 b
Massai + 50 N	77,6	74,9	77,3	84,1	78,5 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 30 – Teores de fibra em detergente ácido (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	49,2	48,0	45,6	50,0	48,2 a
Tanzânia + 100 N	46,9	47,1	45,6	47,8	46,9 b
Mombaça + 50 N	49,7	48,0	45,7	47,3	47,7 ab
Massai + 50 N	49,8	48,3	47,7	48,1	48,5 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	47,1 ab	46,1 ab	43,8 b	49,4 a	46,6
Tanzânia + 100 N	45,9 b	47,4 a	44,4 b	47,4 a	46,3
Mombaça + 50 N	49,0 a	44,8 b	47,7 a	48,3 a	47,5
Massai + 50 N	49,3 a	44,7 b	46,2 ab	48,6 a	47,2
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	47,7	46,3	44,8	49,9	47,2 a
Tanzânia + 100 N	47,1	46,8	44,7	47,8	46,6 a
Mombaça + 50 N	46,9	47,6	45,1	49,1	47,2 a
Massai + 50 N	46,4	46,3	45,0	50,1	46,9 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 31 – Teores de lignina (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	8,7	8,8	7,1	9,6	8,6 a
Tanzânia + 100 N	8,1	8,5	7,0	8,9	8,1 a
Mombaça + 50 N	9,1	8,4	7,2	8,2	8,2 a
Massai + 50 N	9,1	9,4	8,6	9,5	9,2 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	7,5	7,7	5,7	8,5	7,3 b
Tanzânia + 100 N	6,7	8,4	6,0	8,0	7,3 b
Mombaça + 50 N	7,5	6,8	7,2	8,0	7,4 b
Massai + 50 N	8,7	7,0	8,0	9,4	8,3 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	8,0	7,2	6,9	9,6	7,9 a
Tanzânia + 100 N	8,1	8,0	6,8	8,4	7,8 a
Mombaça + 50 N	6,5	8,0	6,2	8,6	7,3 a
Massai + 50 N	7,7	7,6	7,7	10,3	8,3 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 32 – Teores de celulose (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	35,6 a	34,0ab	33,9ab	36,7 a	35,1
Tanzânia + 100 N	34,2 a	34,1ab	33,9ab	35,8ab	34,5
Mombaça + 50 N	35,3 a	32,9 b	32,0 b	33,6 c	33,5
Massai + 50 N	36,1 a	34,7 a	35,0 a	34,9bc	35,2
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	34,2	33,6	33,1	37,2	34,5 a
Tanzânia + 100 N	34,1	34,1	33,3	36,6	34,6 a
Mombaça + 50 N	34,4	31,8	34,0	35,1	33,8 a
Massai + 50 N	36,2	32,4	34,1	36,0	34,5 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	34,4	33,3	32,4	37,0	34,3 a
Tanzânia + 100 N	34,7	34,4	32,8	36,6	34,6 a
Mombaça + 50 N	34,1	32,7	30,8	34,6	33,1 b
Massai + 50 N	33,5	33,3	33,0	36,7	34,1 ab

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 33 – Teores de sílica (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,0 a	4,8ab	4,5 b	3,3 b	4,4
Tanzânia + 100 N	4,2 a	3,8 b	4,5 b	2,7 b	3,8
Mombaça + 50 N	3,9 a	5,9 a	6,2 a	5,1 a	5,3
Massai + 50 N	4,3 a	3,7 b	3,9 b	3,5 b	3,9
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,6	5,1	4,9	3,3	4,7 b
Tanzânia + 100 N	5,1	4,6	4,9	2,5	4,2bc
Mombaça + 50 N	7,3	5,9	6,1	4,5	5,8 a
Massai + 50 N	4,2	5,0	3,4	2,8	3,9 c
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	5,5	5,7	5,1	3,6	5,0 b
Tanzânia + 100 N	4,4	4,4	4,4	2,8	4,0 c
Mombaça + 50 N	6,2	6,8	6,8	5,2	6,3 a
Massai + 50 N	4,8	5,0	3,7	2,9	4,1 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3.10. Amostragem estratificada

#### 3.10.1. Disponibilidades de forragem e de seus componentes

A amostragem estratificada, realizada nas semanas 2 e 3 (semana de coleta de fezes e de observação do comportamento animal, respectivamente), foi feita em quatro pontos para cada pastagem e época, escolhendo-se aqueles que estruturalmente representavam o perfil predominante do relvado, porém foram agrupados conforme caracterizassem faixas ou manchas com vegetação baixa, média ou alta no piquete. Os piquetes mais homogêneos apresentaram apenas duas situações predominantes, tendo faixas com vegetação baixa e média, ou média e alta, ou ainda baixa e alta.

Nas Figuras 5 a 8 estão apresentadas as disponibilidades dos componentes folha, colmo, material morto e inflorescência nos diferentes estratos de 20 cm, para os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, cv. Mombaça e cv. Massai, em junho, na semana de coleta de fezes (semana 2). Em determinadas situações, entretanto, o estrato superior foi diferente de 20 cm, sendo inferior quando a própria altura do ponto não completa a altura do estrato e superior quando a quantidade de forragem foi muito baixa em um estrato, sendo adicionado ao estrato imediatamente inferior.

Em junho, observaram-se disponibilidades de matéria seca e, conseqüentemente, densidades crescentes à medida que se aprofundou, no perfil do relvado, em todos os tratamentos, com exceção para a cv. Mombaça, que nas faixas com vegetação alta apresentou maior disponibilidade e densidade no estrato 20-40.

Quanto ao componente folha, em todos os tratamentos, foi verificado que as maiores disponibilidades encontravam-se no estrato 20-40, nas faixas com vegetação média quanto alta, enquanto nas faixas de vegetação baixa houve mais folhas no estrato 0-20. Ainda, o extrato mais alto em todos os casos constituiu-se praticamente de folhas, mas, por estas serem tenras, de baixo teor de matéria seca e em pouca quantidade, densidades muito baixas foram observadas.

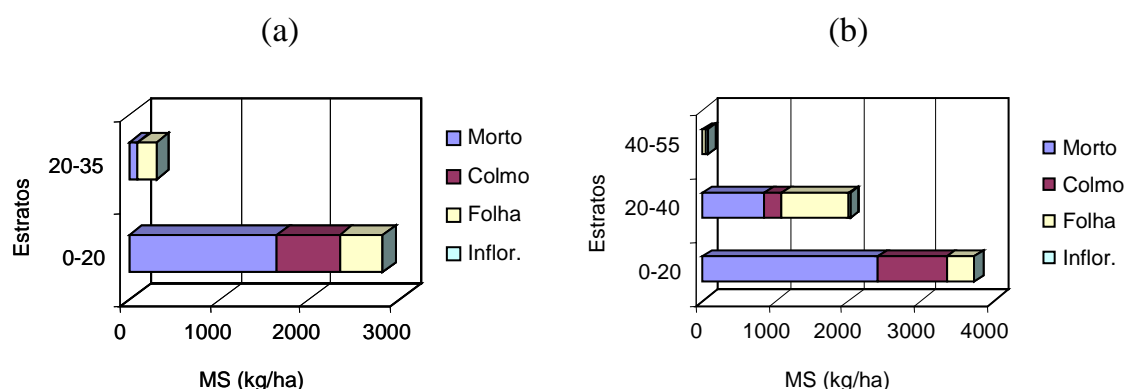


Figura 5 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 2.

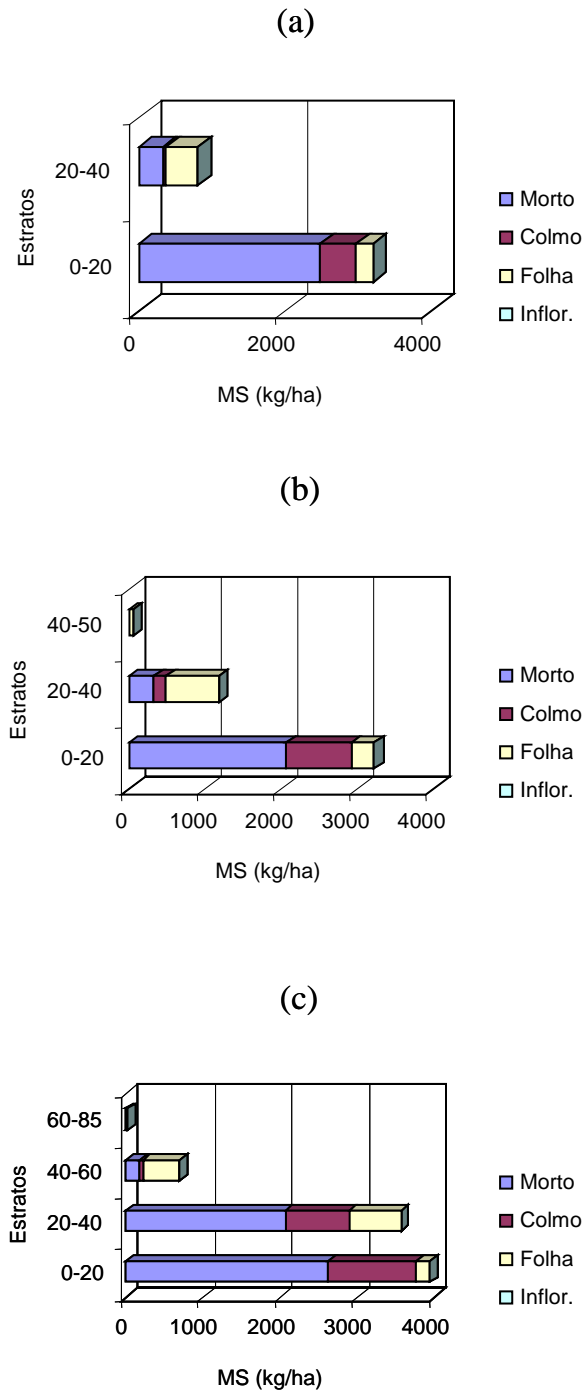


Figura 6 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 2.

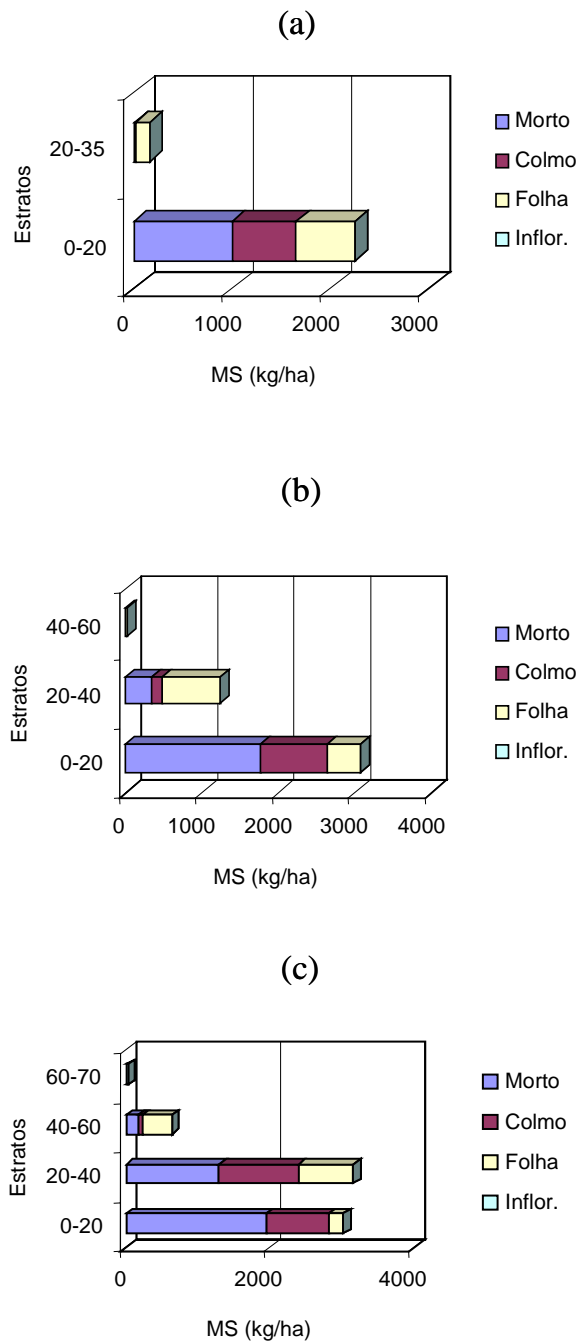


Figura 7 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 2.

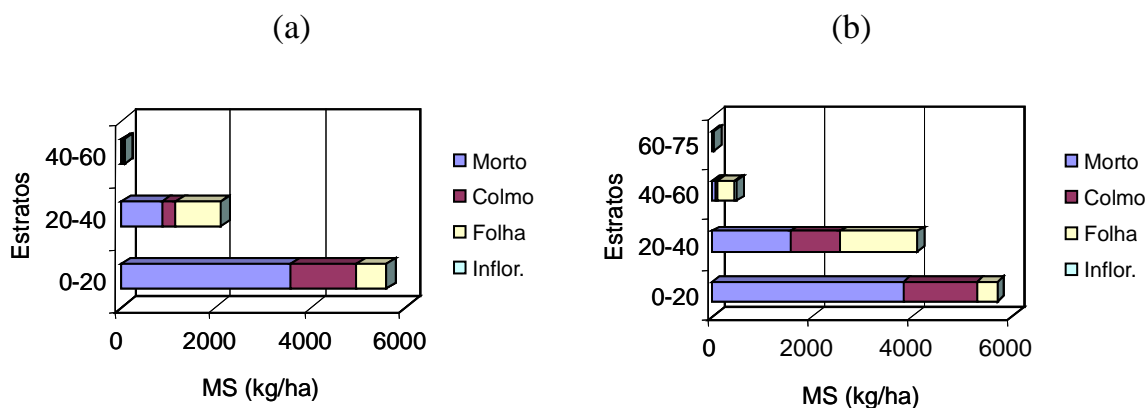


Figura 8 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação média (a) e alta (b) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 2.

As disponibilidades de colmo e material morto foram crescentes à medida que se aprofundou no perfil do relvado, sendo maiores no estrato 0-20. A grande percentagem de material morto e a baixa proporção de folhas neste estrato podem ter sido a causa do desinteresse dos animais em aprofundar o bocado até este estrato, em todos os tratamentos. No entanto, nos tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Mombaça, as faixas com vegetação baixa apresentaram, nos seus estratos mais inferiores, maior disponibilidade não apenas de material morto, como de folha. Neste caso, a percentagem de material morto poderia não restringir o pastejo dos animais no estrato, mas dificultaria a prensão exclusiva de folhas.

Em setembro (Figuras 9 a 12), também foram observadas disponibilidades crescentes à medida que se aprofundou no perfil do relvado. No entanto, as maiores disponibilidades de folha, em geral, ocorreram nos estratos 0-20. Em alguns casos, as disponibilidades de folhas neste estrato foram semelhantes às do 20-40, conforme ocorrido na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e na cv. Massai, nas faixas de vegetação baixa. Na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, as disponibilidades maiores, tanto na faixa de vegetação média quanto na alta, localizaram-se no estrato 20-40. As percentagens de material morto e colmos foram maiores nos

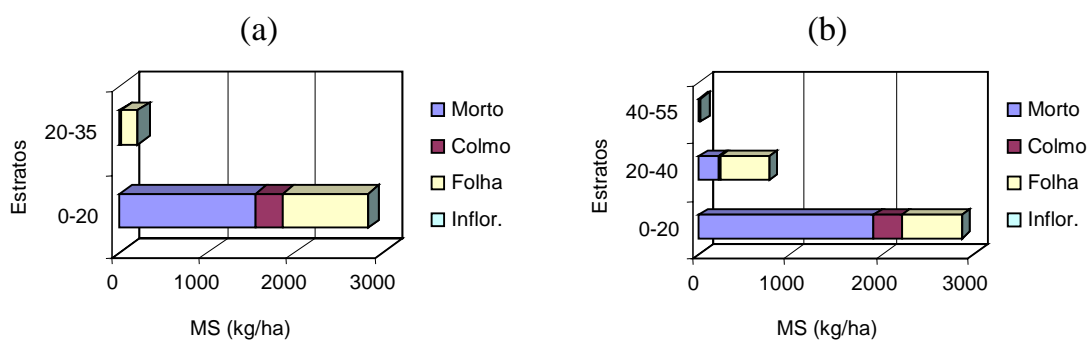


Figura 9 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 2.

estratos mais baixos, o que pode dificultar a prensão de folhas nestes estratos. Vale ressaltar que a disponibilidade de colmos foi muito baixa nos estratos mais altos do relvado, apresentando valores relevantes apenas no estrato 0-20 em todas as faixas dos tratamentos.

Em novembro (Figuras 13 a 16), observou-se, em geral, maior número de estratos ao longo do perfil, em razão das maiores alturas das forrageiras nesta época. As disponibilidades foram crescentes à medida que se aprofundou no perfil do relvado, em grande parte devido às crescentes disponibilidades de colmo e material morto. As disponibilidades de folha foram, em geral, maiores no estrato 20-40 em todas as faixas de vegetação (baixa, média e alta), sendo predominante, em termos proporcionais, tanto neste estrato quanto nos superiores. Faz-se exceção ao estrato 0-20 das faixas de vegetação baixa no tratamento cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em que as folhas predominam.

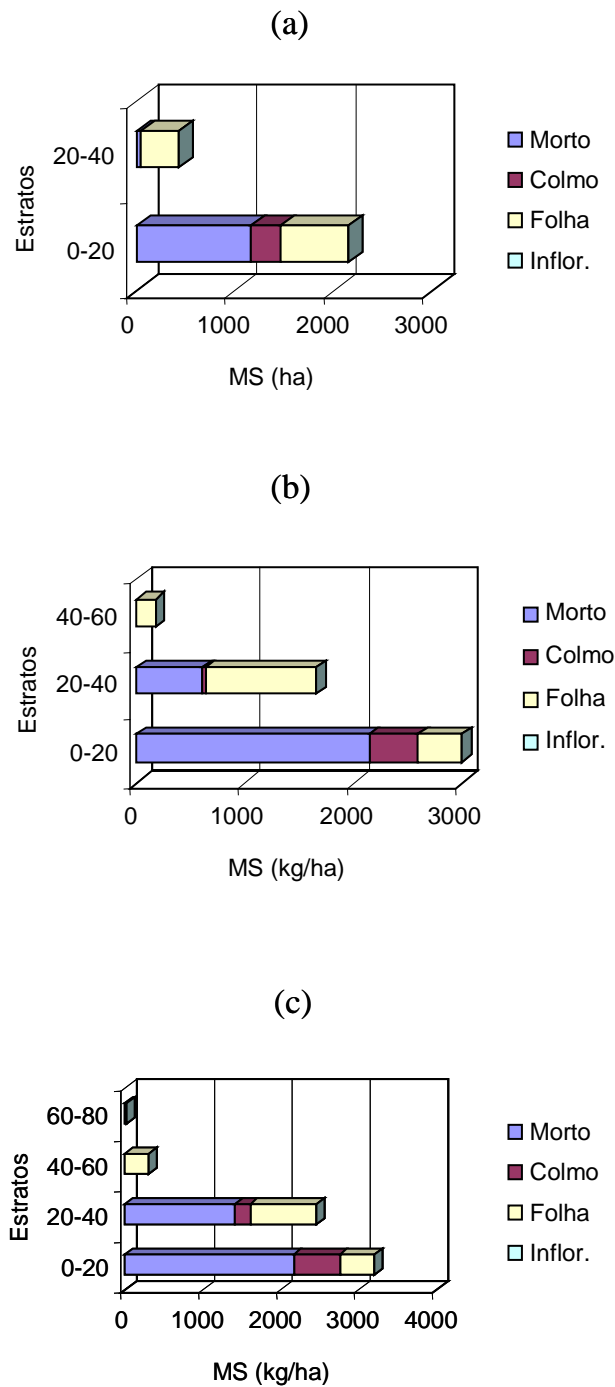


Figura 10 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 2.

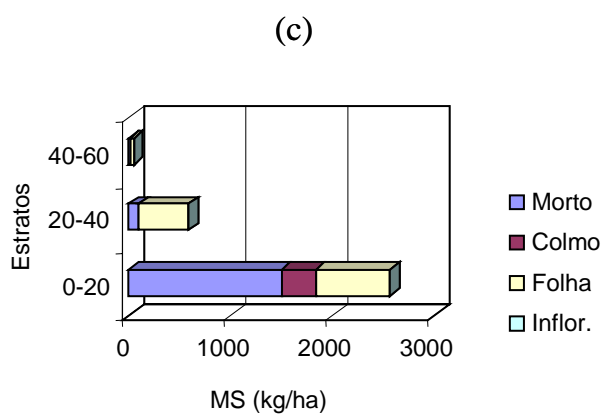
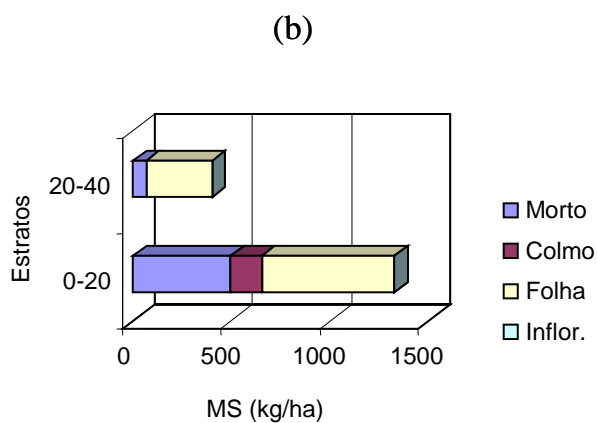
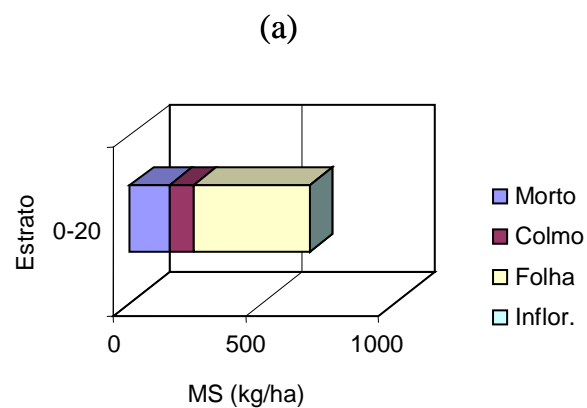


Figura 11 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 2.

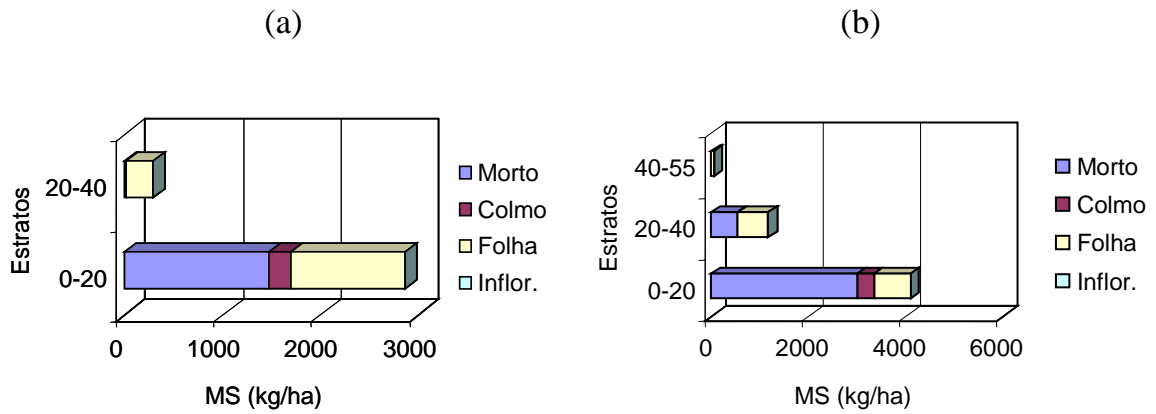


Figura 12 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 2.

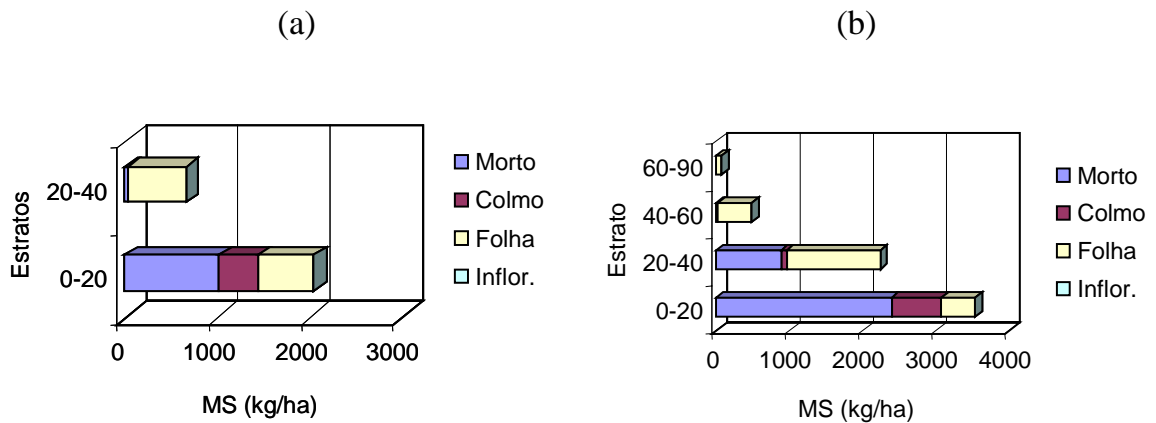


Figura 13 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e alta (b) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 2.

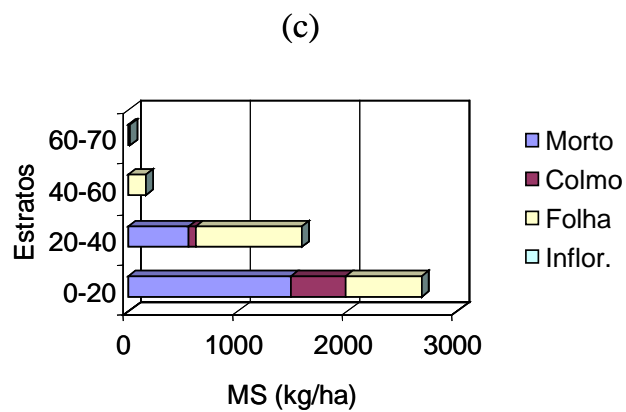
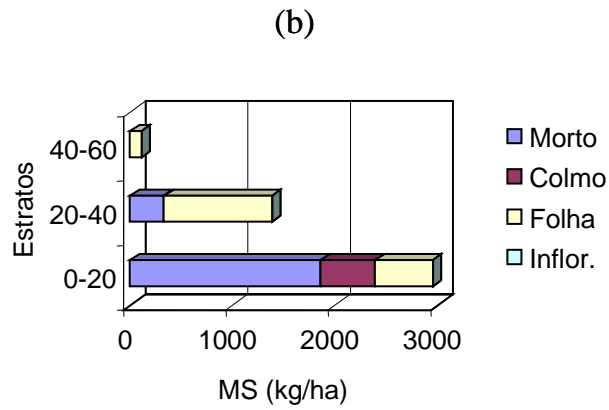
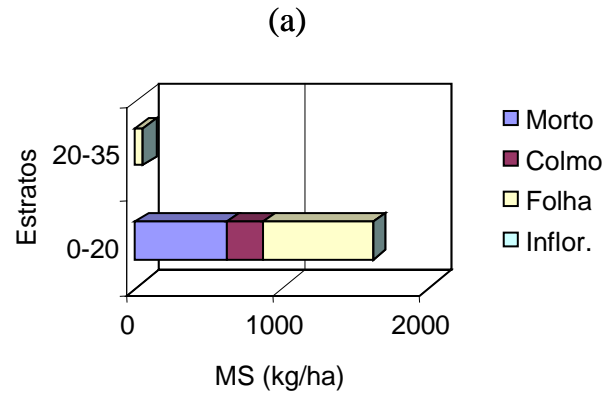


Figura 14 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 2.

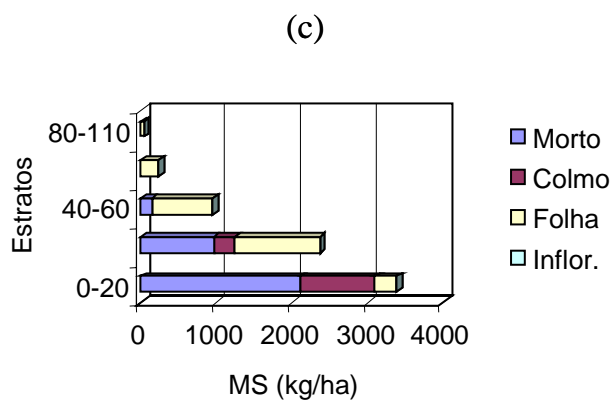
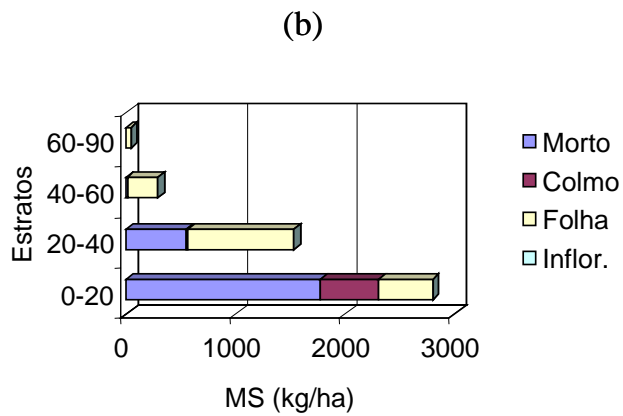
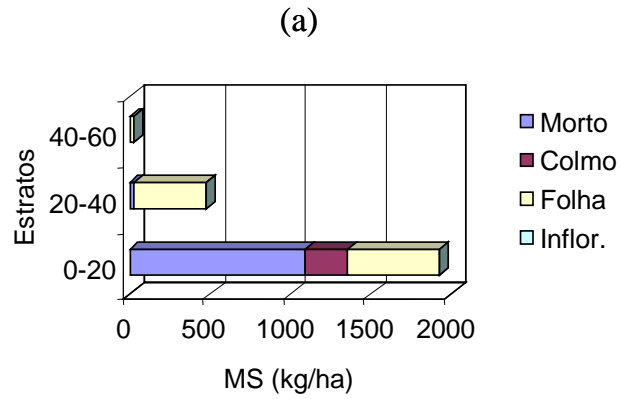


Figura 15 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 2.

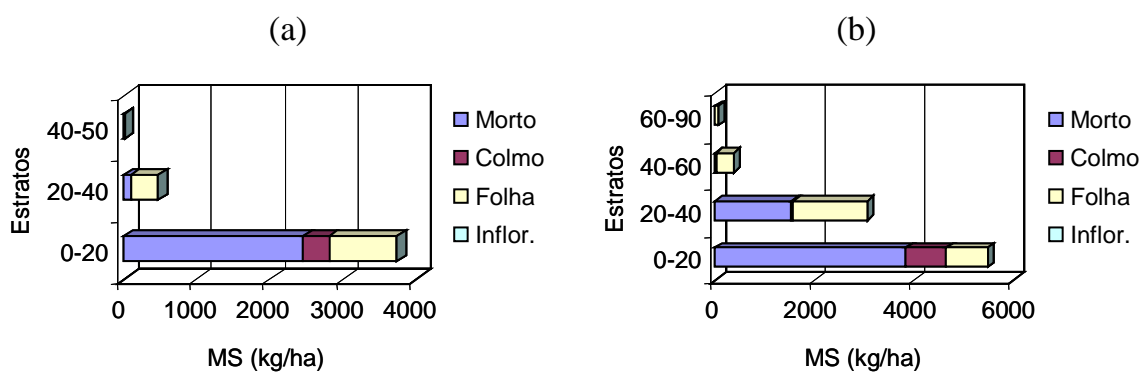


Figura 16 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação média (a) e alta (b) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 2.

Em março (Figuras 17 a 20), todas as pastagens foram heterogêneas, em termos de estrutura, e apresentaram faixas de vegetação baixa, média e alta. Nas faixas de vegetação mais baixa de todos os tratamentos, observaram-se disponibilidades de forragem, de maneira geral, de colmo e de material morto crescentes à medida que se aprofundou no perfil da pastagem. A presença de colmos no estrato 20-40 e em estratos superiores foi praticamente nula, em todos os tratamentos, enquanto a presença de material morto não foi relevante, nestes estratos, nos tratamentos cv. Mombaça e cv. Massai. As disponibilidades de folha nos dois tratamentos com a cultivar Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) foram maiores no estrato 20-40, enquanto nos tratamentos cv. Mombaça e cv. Massai houve, respectivamente, disponibilidades semelhante e maior no estrato 0-20. Assim, nestes tratamentos, haveria menor restrição para o consumo de folhas no estrato mais inferior, quando comparado aos outros tratamentos. Nas faixas de vegetação média de todos os tratamentos, exceto cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, foram observadas disponibilidades de forragem, colmo e material morto nos estratos mais baixos. Nos tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Massai não houve presença significativa de

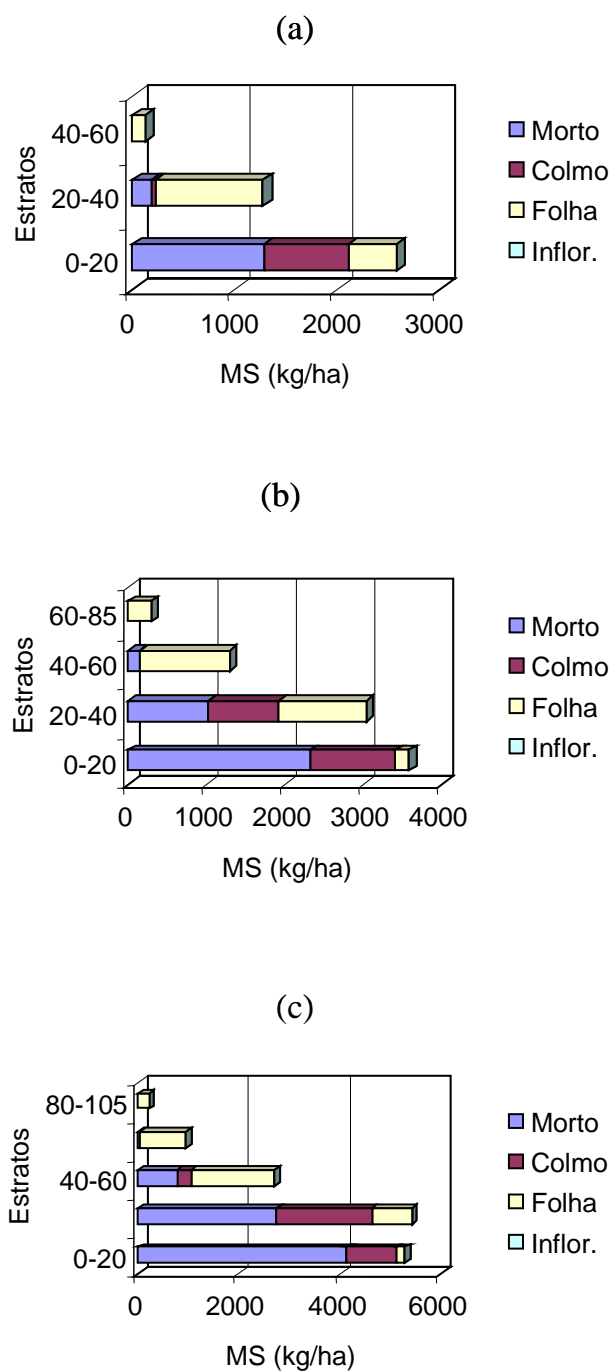


Figura 17 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 2.

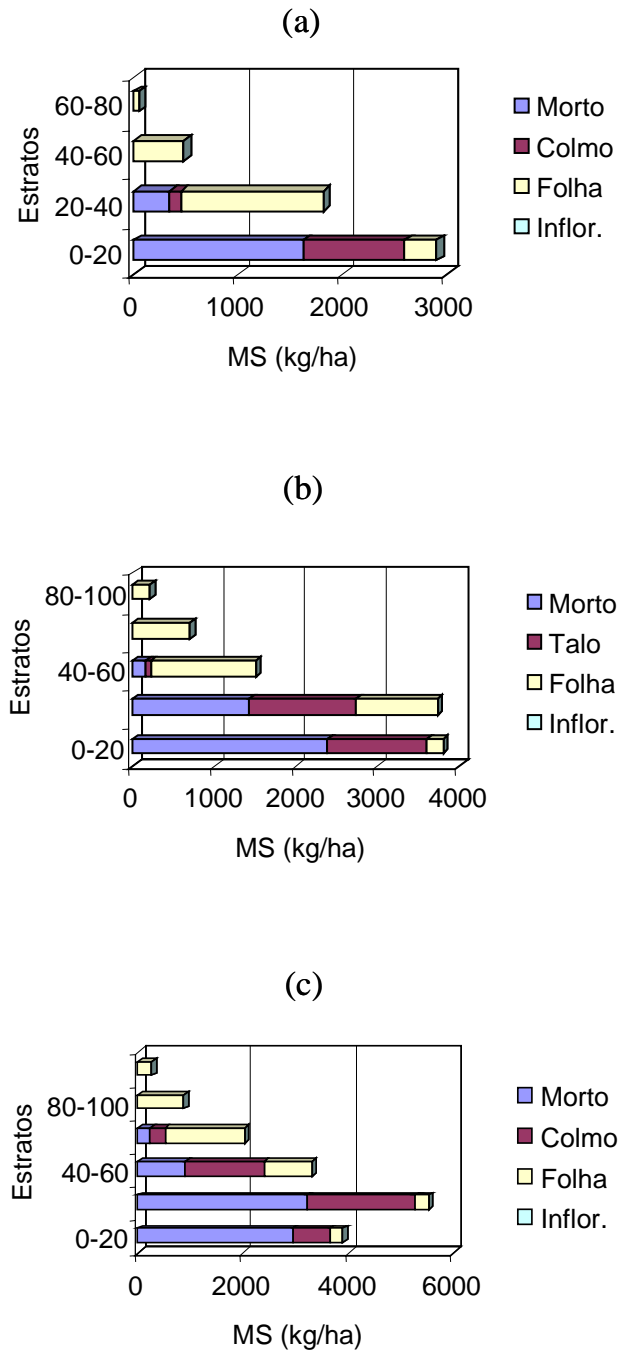


Figura 18 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 2.

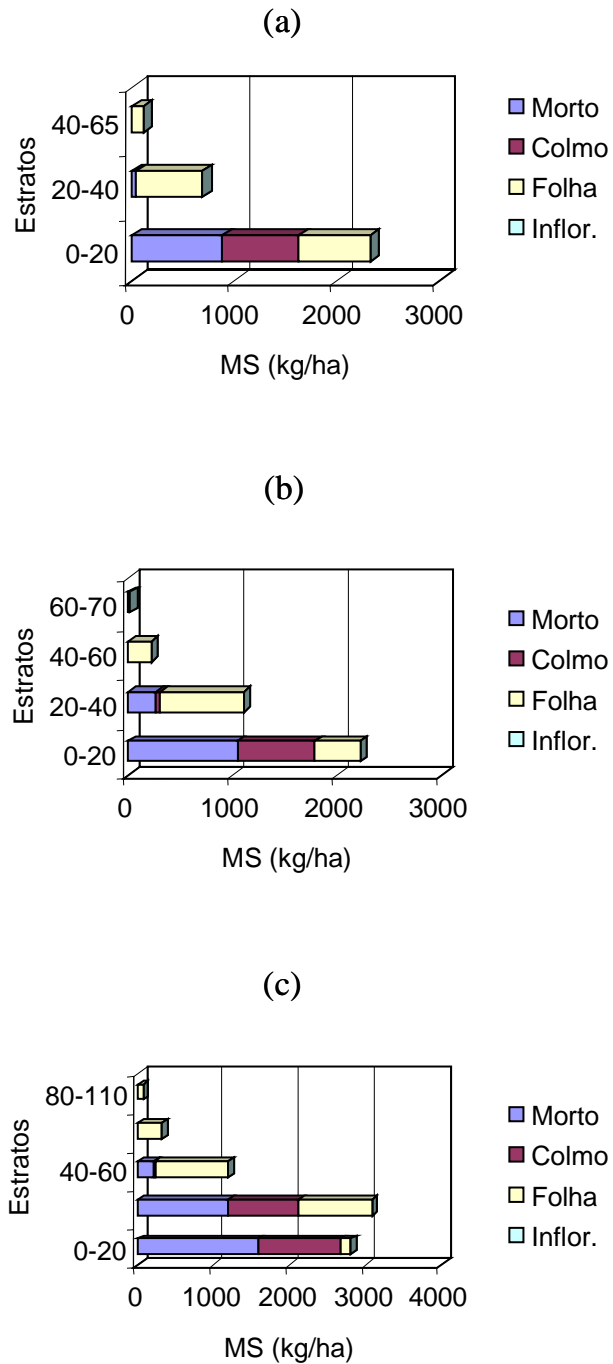


Figura 19 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 2.

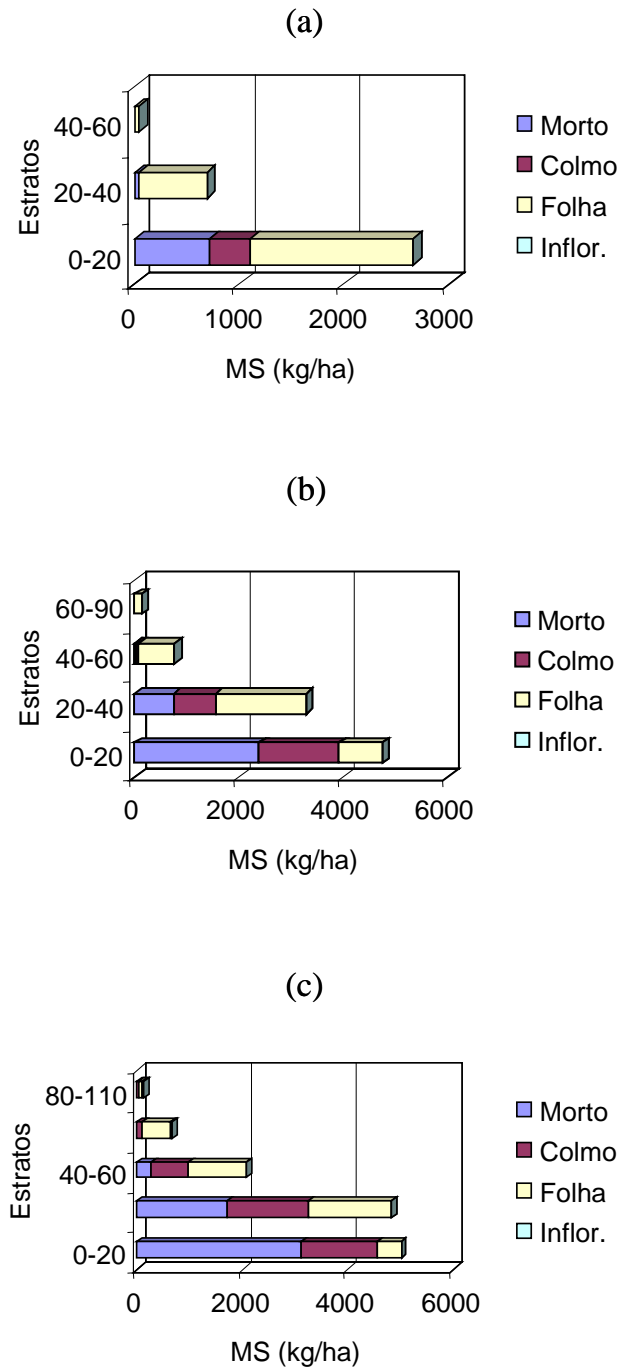


Figura 20 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 2.

colmos nos estratos 20-40 e estratos superiores, enquanto na cv. Mombaça os colmos apresentaram relevância apenas no estrato 0-20. Nas faixas de vegetação alta de todos os tratamentos, bem como nas faixas de vegetação média da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, as disponibilidades de matéria seca foram crescentes à medida que se aprofundou no perfil do relvado, até o estrato 20-40. No estrato 0-20, nestes casos, as disponibilidades foram menores em relação ao estrato 20-40.

As maiores disponibilidades de colmos, nas faixas de vegetação alta, dos dois tratamentos com a cultivar Tanzânia, foram também superiores no estrato 20-40, enquanto na cv. Mombaça e na cv. Massai houve semelhança entre os estratos 0-20 e 20-40. Nos tratamentos com a cultivar Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N), as disponibilidades de folhas foram maiores nos estratos 40-60, seguidos pelos estratos superiores, e nos outros tratamentos a disponibilidade foi ligeiramente maior no estrato 20-40, seguido pelo 40-60. Assim, na cv. Mombaça e na cv. Massai, houve menor restrição para o consumo de forragem em estratos mais baixos, quando se compara aos outros tratamentos com a cultivar Tanzânia, o que explicaria o fato de eles terem apresentado, em geral, maior profundidade pastejada, em especial no período seco.

Quando a amostragem estratificada foi realizada na mesma semana em que se estudou o comportamento animal (semana 3), poucas diferenças foram observadas com relação à amostragem realizada na semana 1. Em junho (Figuras 21 a 24), o comportamento das variáveis estudadas nos dois tratamentos com a cultivar Tanzânia foi bastante semelhante, enquanto na cv. Mombaça houve mais estratos em todas as faixas de vegetação (baixa, média e alta) e maior disponibilidade de folhas no estrato de 0-20 nas faixas de vegetação baixa. Na cv. Massai, observaram-se menos estratos por faixa de vegetação, e maior disponibilidade de folhas foi verificada no estrato 0-20.

Em setembro (Figuras 25 a 28), na semana 3 de avaliação, o comportamento das variáveis ao longo dos estratos foi semelhante nas cultivares Tanzânia + 50 kg/ha de N e Massai, quando comparado ao da semana 2, anteriormente

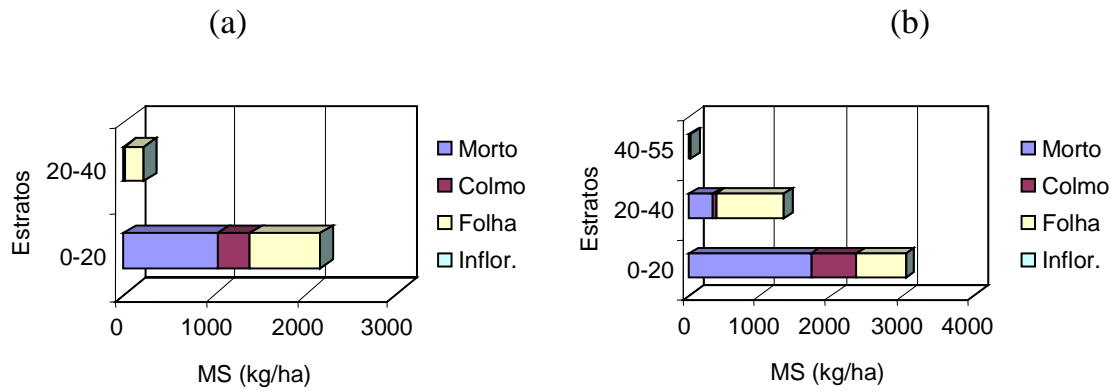


Figura 21 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 3.

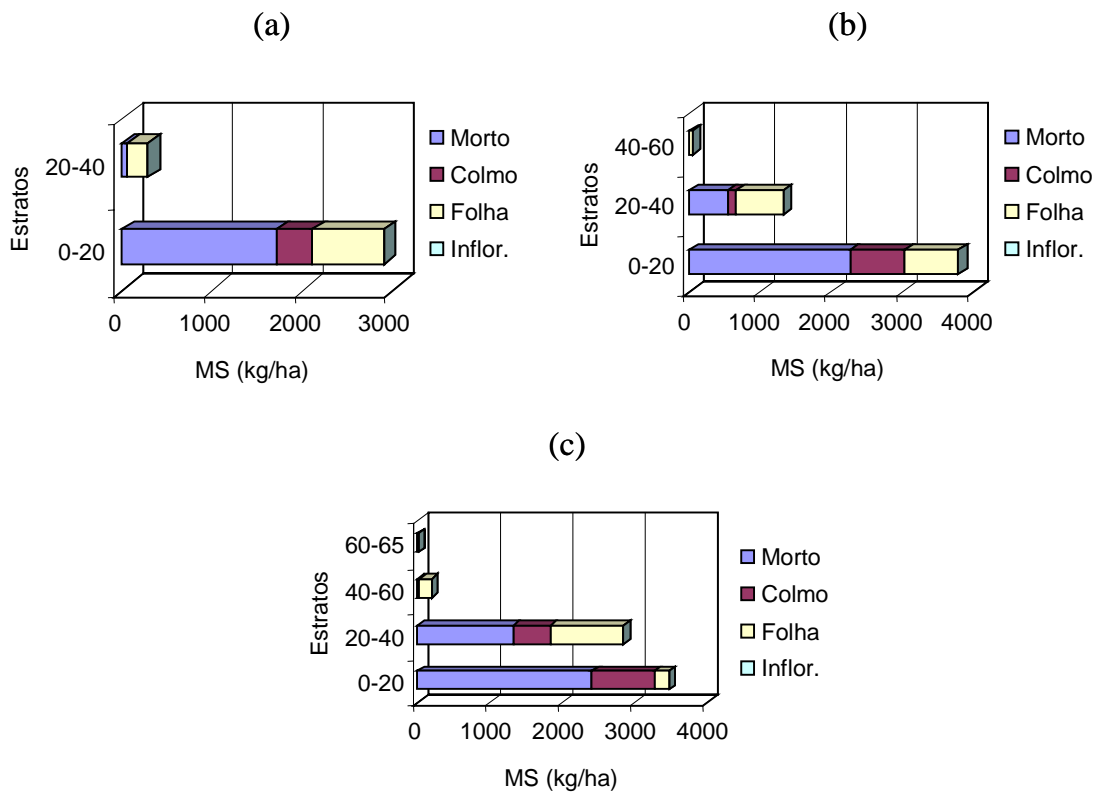


Figura 22 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 3.

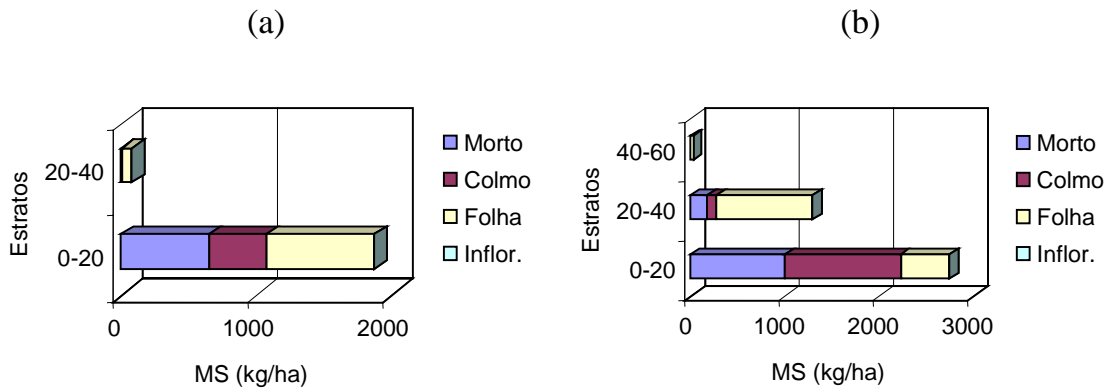


Figura 23 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 3.

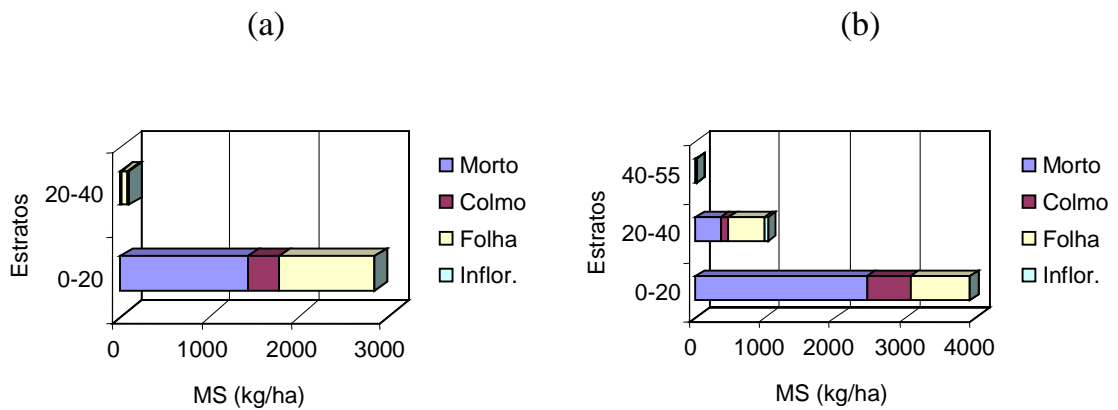


Figura 24 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em junho de 1998, na semana 3.

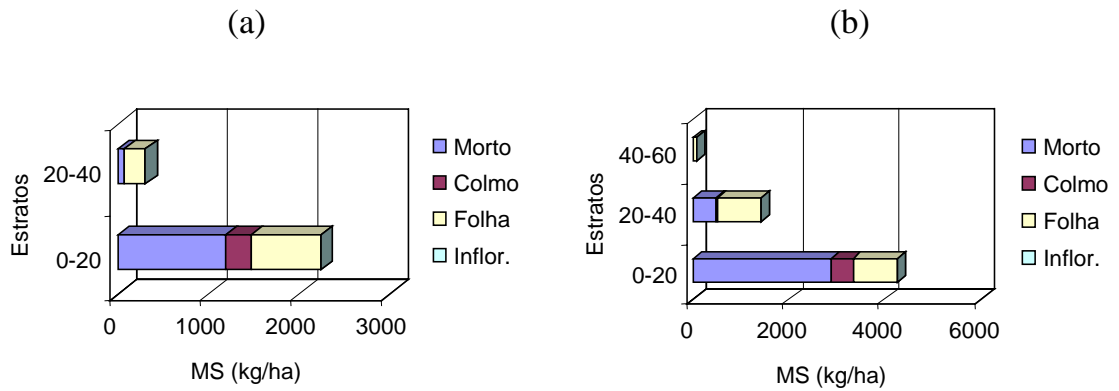


Figura 25 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 3.

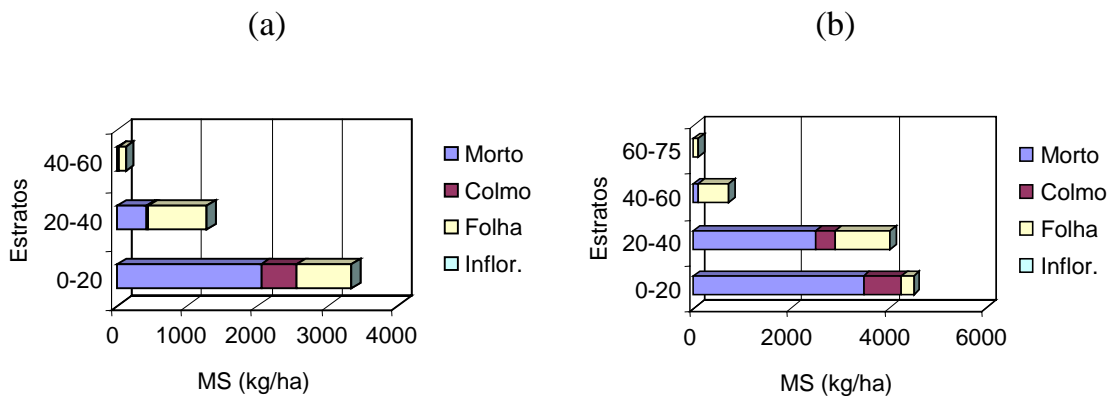


Figura 26 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação média (a) e alta (b) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 3.

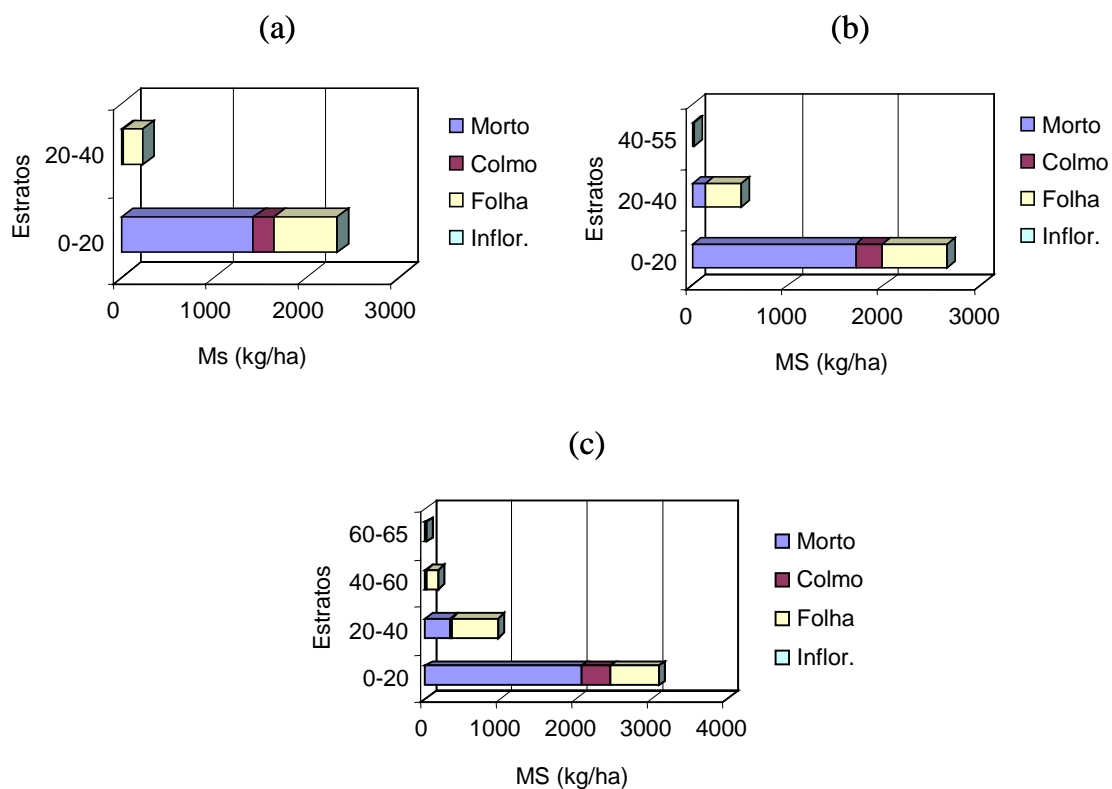


Figura 27 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 3.

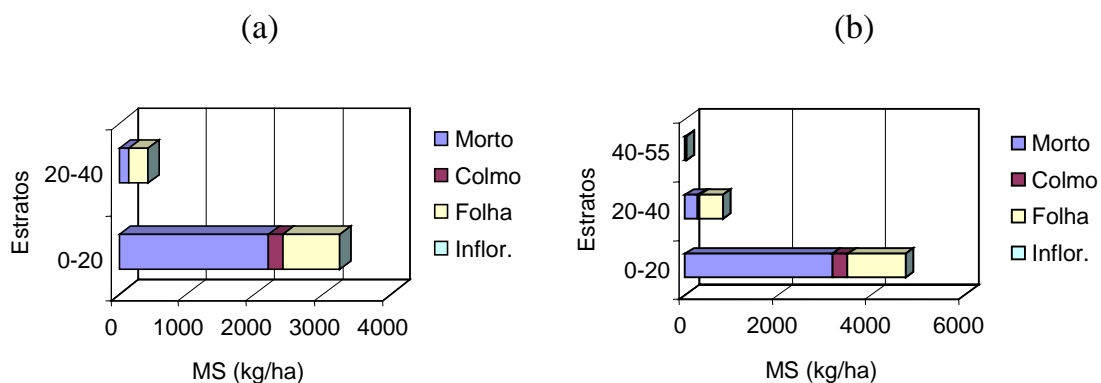


Figura 28 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em setembro de 1998, na semana 3.

discutida. Entretanto, algumas diferenças foram observadas na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, que não apresentou predominância de manchas ou faixas de vegetação baixa na pastagem, e na cv. Mombaça, em que se observou maior número de estratos, porém com distribuição semelhante entre os componentes folha, colmo e material morto.

Em novembro (Figuras 29 a 32), os resultados das amostragens estratificadas nas duas semanas foram semelhantes, porém com a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N apresentando mais um tipo de faixa de vegetação predominante (média), com o mesmo padrão de comportamento que as demais faixas e com maior disponibilidade de folhas no estrato 0-20 nas faixas de vegetação baixa, enquanto a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N não apresentou faixas de vegetação baixa e a cv. Mombaça não apresentou faixas de vegetação alta.

Em março (Figuras 33 a 36), com relação à semana de coleta de fezes (semana 2), na semana em que o comportamento animal foi observado (semana 3), houve pequenas diferenças quanto aos resultados da amostragem estratificada. A cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N não apresentou faixas de vegetação média e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N não apresentou faixas de vegetação alta.

### **3.10.2. Valor nutritivo dos componentes folha e colmo em amostragem estratificada**

As amostras de folha e colmo provenientes da amostragem estratificada de cada tratamento e época foram analisadas quanto ao valor nutritivo. Apesar de os valores absolutos dos teores estudados nos tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, cv. Mombaça + 50 kg/ha de N e cv. Massai + 50 kg/ha de N terem sido distintos entre si em algumas épocas (seção 3.9), todos os tratamentos apresentaram comportamento semelhante dos teores ao longo do perfil do relvado, ao longo do ano. Observou-se que, em geral, separadamente em cada tratamento, houve queda no valor nutritivo das folhas à medida que se aprofundou no perfil do relvado, uma vez que os valores de DIVMO e PB decresceram e os teores de FDN, FDA e lignina tenderam a crescer no sentido da superfície do relvado para o solo, enquanto os teores de celulose e sílica pareceram constantes ao longo do perfil da pastagem (Quadros 34 a 41).

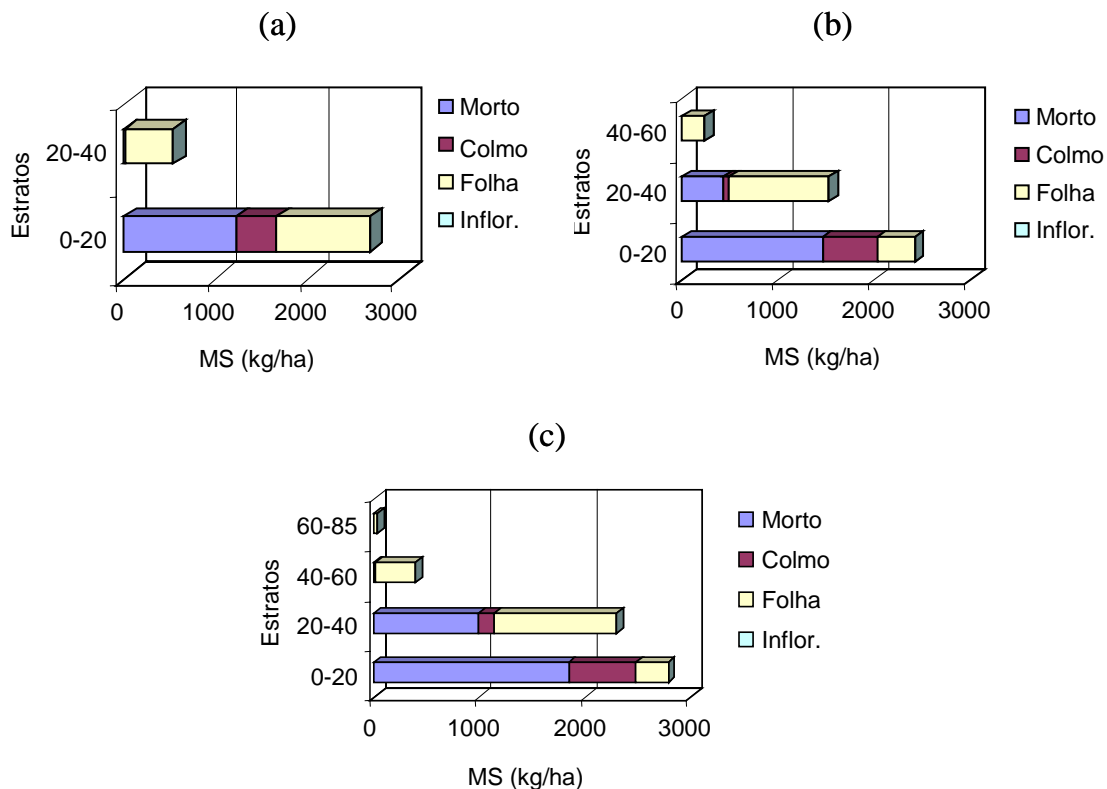


Figura 29 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 3.

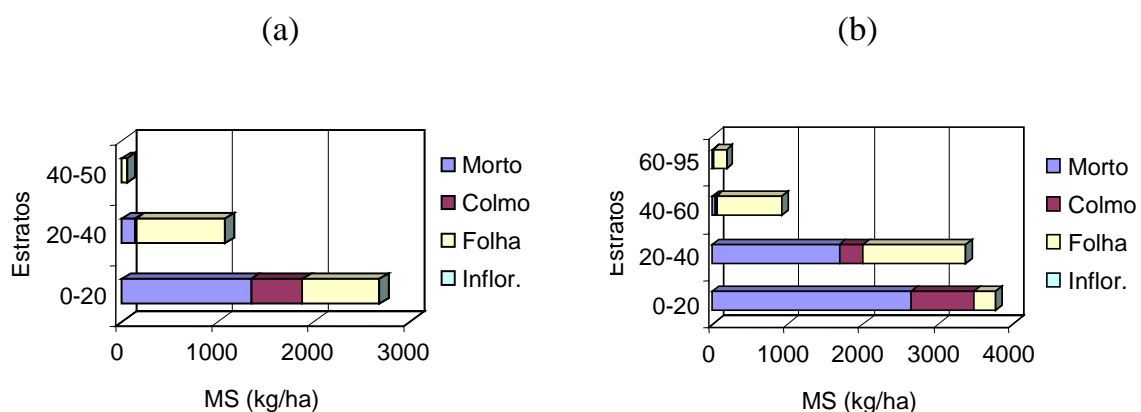


Figura 30 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 3.

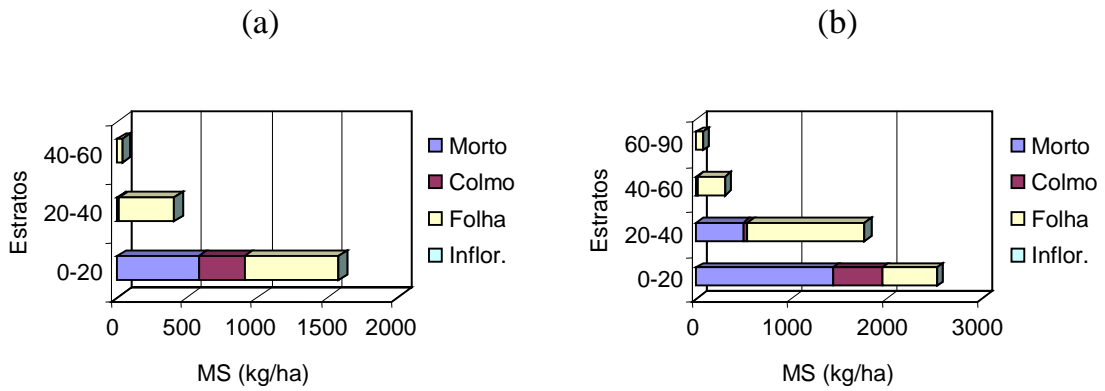


Figura 31 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 3.

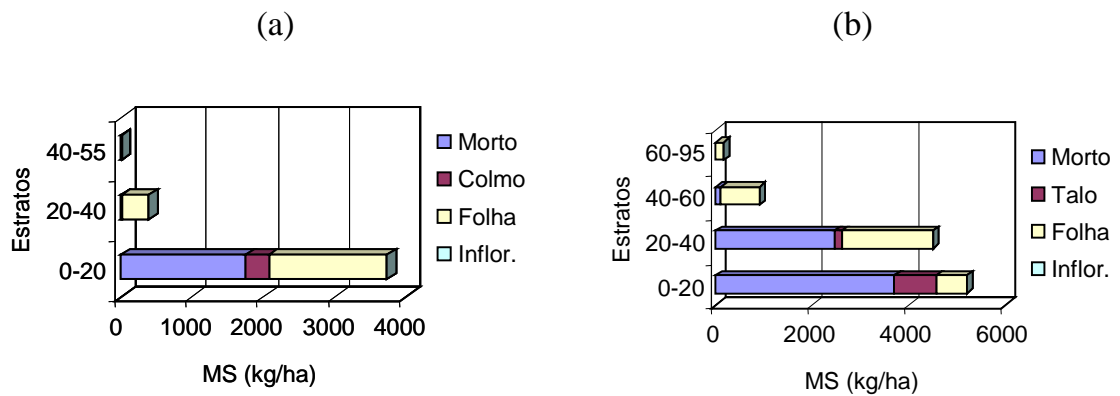


Figura 32 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a) e média (b) ocorrentes na pastagem em novembro de 1998, na semana 3.

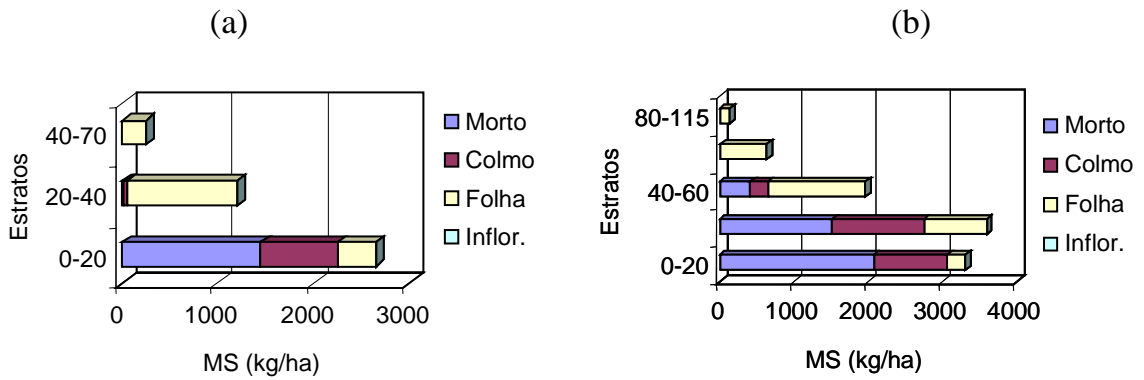


Figura 33 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 3.

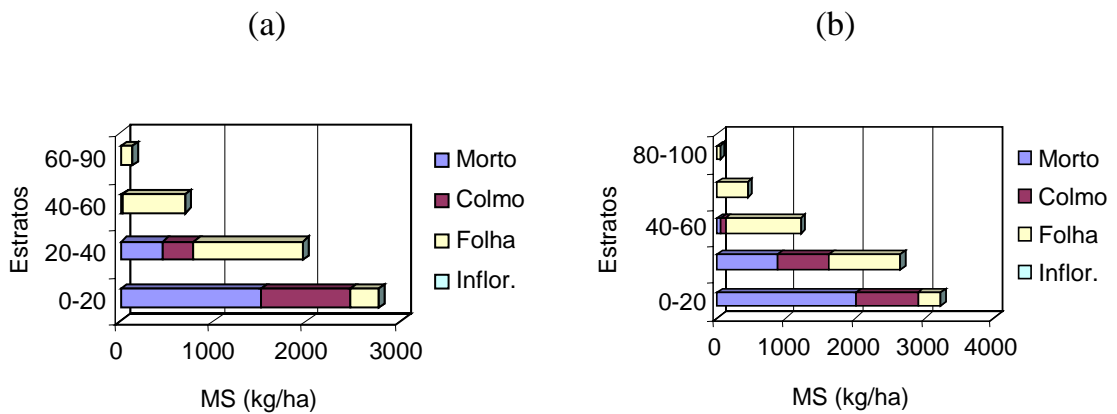


Figura 34 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 3.

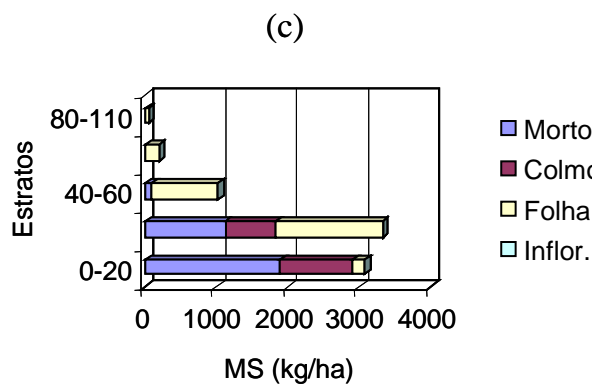
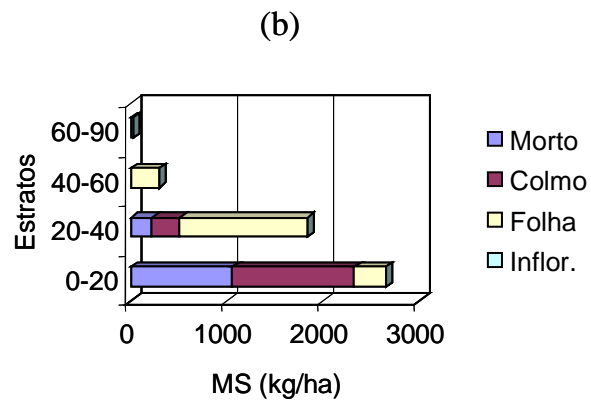
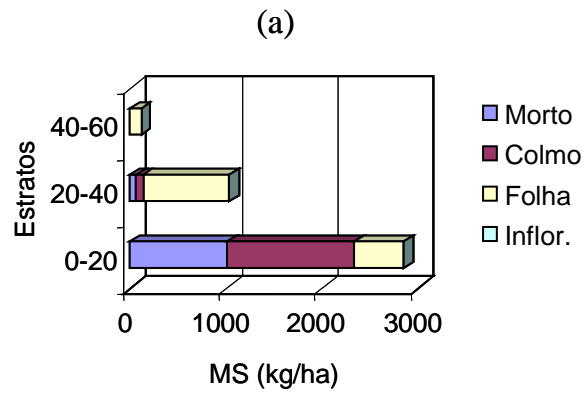


Figura 35 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 3.

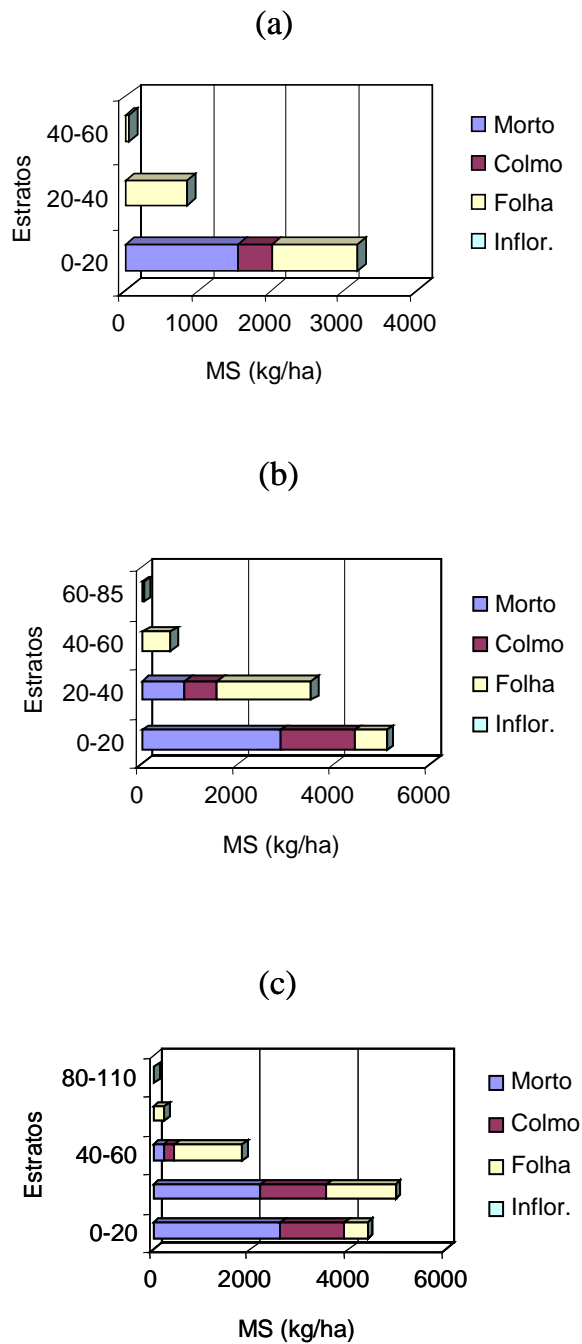


Figura 36 – Disponibilidade de forragem nos diferentes estratos do relvado de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, representando faixas de vegetação baixa (a), média (b) e alta (c) ocorrentes na pastagem em março de 1999, na semana 3.

Quadro 34 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-35	41,9	10,7	78,2	43,9	32,9	4,7	82,0	51,2
		0-20	38,9	9,4	79,9	46,2	32,6	5,3	80,9	49,9
	Média	40-55	47,2	11,5	75,9	42,9	-	-	-	-
		20-40	38,9	9,3	78,9	45,4	33,0	5,5	81,3	50,4
		0-20	39,6	9,2	80,6	46,5	32,2	5,2	82,1	51,3
SET 98	Baixa	20-35	52,5	9,9	74,2	40,0	-	-	-	-
		0-20	48,3	8,9	76,2	41,3	46,9	5,0	75,8	44,6
	Média	40-55	52,5	10,6	73,4	40,1	-	-	-	-
		20-40	50,2	10,0	75,9	40,9	42,3	4,5	76,1	46,0
		0-20	48,2	9,1	76,9	41,9	44,8	4,4	76,6	46,4
NOV 98	Baixa	20-40	55,8	9,3	73,0	40,6	-	-	-	-
		0-20	50,1	8,3	74,4	41,2	45,4	4,6	78,1	46,6
	Média	60-85	48,3	8,7	75,9	41,4	-	-	-	-
		40-60	51,0	8,3	74,7	41,5	-	-	-	-
		20-40	48,6	7,0	75,5	42,5	42,7	4,2	78,3	46,5
0-20	44,9	6,8	77,0	43,5	40,6	4,0	80,7	50,0		
MAR 99	Baixa	40-60	49,1	8,9	76,3	42,3	-	-	-	-
		20-40	41,6	7,0	82,3	46,4	41,2	4,4	82,5	49,9
		0-20	39,6	6,0	83,6	48,4	36,9	3,8	84,6	52,5
	Média	60-85	50,2	9,1	78,9	43,5	-	-	-	-
		40-60	41,1	6,7	82,7	47,0	-	-	-	-
		20-40	37,1	4,7	84,4	50,6	33,5	3,5	85,7	53,5
		0-20	43,1	6,0	78,5	46,2	27,3	2,7	87,3	56,7
	Alta	80-105	46,9	8,8	79,1	42,8	-	-	-	-
		60-80	41,1	7,0	82,6	46,5	-	-	-	-
		40-60	35,5	5,4	85,9	49,4	38,3	3,8	83,2	51,4
20-40		33,6	4,7	86,5	50,8	31,0	3,0	86,2	55,4	
0-20		42,6	5,6	79,4	46,8	27,3	2,4	86,8	57,1	

Quadro 35 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-35	7,0	30,4	6,1	86,1	9,8	36,2	4,4	87,5
		0-20	8,0	31,2	6,8	84,7	9,5	35,0	5,3	86,4
	Média	40-55	5,8	29,2	7,2	86,2	-	-	-	-
		20-40	7,0	31,1	6,9	85,2	10,3	34,8	5,0	86,3
		0-20	8,4	31,0	6,4	85,0	11,1	35,5	4,7	86,6
SET 98	Baixa	20-35	4,3	31,7	3,9	89,2	-	-	-	-
		0-20	4,6	32,8	3,5	89,8	6,2	36,7	2,4	89,8
	Média	40-55	3,9	31,1	4,9	88,9	-	-	-	-
		20-40	4,3	32,4	3,9	89,4	8,5	34,3	3,9	88,2
		0-20	5,9	31,7	4,4	88,1	7,2	37,3	2,6	88,9
NOV 98	Baixa	20-40	4,2	32,3	3,9	90,7	-	-	-	-
		0-20	5,5	30,8	4,7	89,0	8,4	35,7	2,8	89,8
	Média	60-85	4,3	32,4	4,4	90,6	-	-	-	-
		40-60	4,9	32,5	3,9	90,5	-	-	-	-
		20-40	5,1	33,5	3,6	90,2	9,3	35,1	2,3	90,5
0-20	6,3	33,6	3,5	89,8	9,7	38,1	2,4	89,0		
MAR 99	Baixa	40-60	4,3	34,5	3,2	90,9	-	-	-	-
		20-40	7,7	36,3	2,3	90,5	9,5	38,8	1,2	90,5
		0-20	8,8	37,2	2,6	89,8	11,3	39,6	1,8	89,5
	Média	60-85	5,9	34,0	3,3	91,2	-	-	-	-
		40-60	8,0	36,5	2,3	91,0	-	-	-	-
		20-40	10,0	38,7	1,5	90,6	12,1	39,4	1,7	89,8
		0-20	7,1	36,2	2,9	89,5	13,9	40,6	2,0	89,4
	Alta	80-105	5,3	33,5	3,6	90,9	-	-	-	-
		60-80	7,3	36,5	2,7	91,1	-	-	-	-
		40-60	9,3	38,1	2,0	90,8	10,9	39,1	1,3	90,0
20-40		9,7	38,8	2,1	90,4	13,4	40,1	1,8	89,2	
0-20	7,4	36,5	3,2	89,2	14,8	40,0	2,2	89,0		

Quadro 36 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-40	38,3	9,9	77,3	43,9	35,5	4,5	81,1	50,6
		0-20	-	-	-	-	-	-	-	-
	Média	40-50	40,7	10,8	78,9	42,6	-	-	-	-
		20-40	41,5	10,2	79,3	43,3	35,1	8,1	78,3	48,9
		0-20	40,0	8,6	80,2	46,2	35,7	5,1	81,7	49,6
	Alta	60-85	54,6	11,4	76,3	39,5	-	-	-	-
		40-60	34,0	9,3	81,2	45,2	35,0	4,5	82,9	52,5
		20-40	39,3	8,5	82,6	46,4	32,5	4,8	82,0	50,9
		0-20	39,0	9,7	81,7	46,0	30,7	3,8	83,7	52,6
	SET 98	Baixa	20-40	56,2	10,1	72,6	37,1	-	-	-
0-20			54,2	8,9	72,9	38,9	44,8	5,3	78,3	45,8
Média		40-60	55,7	9,7	73,1	37,5	-	-	-	-
		20-40	52,4	9,4	75,9	40,0	45,8	4,3	76,1	46,3
		0-20	49,9	8,0	76,8	41,9	43,2	4,4	79,6	48,6
Alta		60-80	58,3	9,6	69,8	35,0	-	-	-	-
		40-60	56,3	9,5	72,8	37,4	-	-	-	-
		20-40	50,2	8,6	75,9	41,9	43,6	3,9	77,4	48,0
		0-20	51,7	8,4	77,9	41,8	41,3	4,7	81,7	49,4
NOV 98		Baixa	20-35	57,3	10,0	71,8	37,9	-	-	-
	0-20		55,7	10,3	73,0	38,9	51,5	5,2	73,8	42,2
	Média	40-60	51,5	8,1	74,4	40,3	-	-	-	-
		20-40	51,4	7,5	73,9	41,3	-	-	-	-
		0-20	49,5	7,0	74,9	41,7	42,0	3,7	80,4	48,9
	Alta	60-70	54,3	9,5	71,5	40,5	-	-	-	-
		40-60	53,3	9,0	73,9	40,2	-	-	-	-
		20-40	50,0	8,2	75,1	41,5	43,6	4,6	78,2	46,6
		0-20	50,9	9,2	74,7	40,6	42,7	4,4	79,0	48,0
	MAR 99	Baixa	60-80	48,4	9,4	79,3	42,6	-	-	-
40-60			54,4	10,7	75,1	40,0	-	-	-	-
20-40			40,9	7,6	82,5	45,7	39,2	4,3	83,5	50,9
0-20			45,8	8,2	78,0	42,8	-	-	-	-
Média		80-100	44,1	7,8	80,6	47,1	-	-	-	-
		60-80	44,8	9,7	82,0	43,9	-	-	-	-
		40-60	40,1	7,4	84,6	47,0	39,2	4,7	84,0	51,5
		20-40	37,4	6,6	86,2	49,4	33,2	3,9	86,8	55,1
		0-20	40,7	7,5	82,7	47,0	29,9	3,4	87,1	55,9
Alta		100-130	49,9	10,6	78,6	41,3	-	-	-	-
		80-100	41,3	8,5	82,5	44,5	-	-	-	-
		60-80	35,7	6,2	86,2	48,7	40,3	4,4	83,1	51,2
		40-60	31,1	4,7	89,1	54,1	31,7	3,4	86,2	55,1
		20-40	40,1	6,8	83,3	47,4	26,0	2,5	88,1	57,1
	0-20	38,9	6,8	81,2	46,1	25,7	3,0	87,9	57,2	

Quadro 37 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo				
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO	
----- % -----											
JUN 98	Baixa	20-40	6,2	30,4	7,1	84,9	8,7	38,7	3,2	88,2	
		0-20	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Média	40-50	6,1	30,7	5,4	87,9	-	-	-	-	
		20-40	6,2	32,5	4,2	87,7	9,4	30,1	8,1	82,8	
		0-20	7,8	34,0	4,2	87,1	9,6	35,5	4,4	86,2	
		60-85	4,8	30,9	3,5	90,6	-	-	-	-	
	Alta	40-60	7,3	31,7	5,9	86,6	11,2	39,0	2,2	89,0	
		20-40	8,2	34,2	4,0	88,5	10,2	35,8	4,4	87,1	
		0-20	8,5	32,1	5,3	86,8	10,7	38,4	2,9	88,5	
		60-80	3,4	27,5	3,8	90,9	-	-	-	-	
	SET 98	Baixa	20-40	4,0	29,6	3,3	90,4	-	-	-	-
			0-20	4,7	31,1	3,4	89,3	7,6	35,4	2,8	89,3
Média		40-60	4,1	30,7	3,4	90,4	-	-	-	-	
		20-40	4,9	32,5	3,1	89,8	8,2	35,2	3,7	88,2	
		0-20	5,8	33,8	2,6	89,7	8,1	38,4	2,3	89,6	
Alta		40-60	4,6	29,5	3,5	90,7	-	-	-	-	
		20-40	6,1	32,2	3,9	89,0	8,8	36,9	2,8	88,9	
		0-20	6,1	33,7	2,5	90,2	9,0	38,0	2,4	89,7	
		60-80	3,4	27,5	3,8	90,9	-	-	-	-	
NOV 98		Baixa	20-35	4,3	29,0	4,5	90,2	-	-	-	-
			0-20	4,9	30,1	3,9	90,1	6,8	33,8	2,5	89,6
		Média	40-60	4,8	31,7	3,7	91,1	-	-	-	-
	20-40		4,9	32,1	4,1	90,3	-	-	-	-	
	0-20		5,5	32,3	3,8	90,2	9,3	37,5	2,2	90,1	
	Alta	40-60	4,5	31,6	3,9	90,9	-	-	-	-	
		20-40	5,3	32,0	3,9	89,8	9,3	35,0	2,5	89,9	
		0-20	5,7	31,1	3,9	89,2	9,3	37,1	2,2	89,4	
		60-70	3,8	31,0	5,7	89,3	-	-	-	-	
	MAR 99	Baixa	60-80	6,2	34,6	2,2	91,6	-	-	-	-
			40-60	5,2	32,0	3,5	91,2	-	-	-	-
			20-40	7,5	36,8	1,7	90,8	10,4	39,2	1,2	90,1
0-20			6,8	33,9	2,8	89,5	-	-	-	-	
Média		80-100	8,9	36,2	2,5	89,9	-	-	-	-	
		60-80	6,7	35,6	1,7	91,5	-	-	-	-	
		40-60	8,1	37,3	1,5	91,0	11,0	39,0	0,9	90,5	
		20-40	9,1	38,7	1,4	90,9	12,6	40,7	1,2	89,8	
		0-20	7,8	37,5	2,0	89,8	13,3	40,9	1,4	89,4	
Alta		100-130	5,5	33,6	2,8	91,2	-	-	-	-	
		80-100	6,9	35,8	1,9	91,0	-	-	-	-	
		60-80	9,3	38,0	1,3	90,8	11,6	38,5	0,8	90,5	
	40-60	11,8	41,3	0,9	90,2	13,4	40,3	1,1	89,5		
	20-40	8,4	37,7	1,8	90,3	15,4	40,5	1,3	90,2		
	0-20	7,6	37,0	2,0	89,5	15,0	40,8	1,1	89,8		

Quadro 38 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-35	43,4	11,5	74,8	43,4	-	-	-	-
		0-20	38,9	9,7	75,8	45,2	34,2	4,2	80,9	51,3
	Média	40-60	-	-	-	-	-	-	-	-
		20-40	39,7	11,0	73,6	45,8	-	-	-	-
		0-20	38,2	10,0	77,1	46,2	33,9	4,9	79,6	52,0
	Alta	60-70	45,4	13,5	74,6	40,9	33,4	5,3	80,6	53,9
		40-60	35,0	10,6	76,0	46,3	34,4	4,3	80,6	53,1
		20-40	36,9	9,9	80,2	46,1	28,8	4,0	82,4	54,3
		0-20	-	-	-	-	33,8	4,9	81,8	53,1
	SET 98	Baixa	0-20	45,3	10,0	75,5	42,1	49,8	6,4	71,8
Média			20-40	47,4	10,2	73,0	39,9	-	-	-
		0-20	46,5	9,8	73,3	41,5	47,2	5,6	73,9	44,0
Alta		40-60	47,9	10,2	73,5	40,1	-	-	-	-
		20-40	43,8	9,0	74,3	42,4	-	-	-	-
		0-20	39,3	8,4	75,0	44,8	44,5	4,8	75,6	46,9
NOV 98	Baixa	40-60	58,1	11,4	69,5	38,5	-	-	-	-
		20-40	54,8	10,0	68,6	40,3	-	-	-	-
		0-20	47,1	7,7	69,8	42,8	48,3	4,6	73,3	45,1
	Média	60-85	53,3	9,7	71,4	39,3	-	-	-	-
		40-60	52,4	8,7	71,1	41,2	-	-	-	-
		20-40	47,1	7,4	71,9	43,1	44,9	3,9	75,8	44,4
		0-20	46,6	6,8	71,6	42,9	45,9	3,9	74,7	46,9
	Alta	80-110	51,2	10,8	72,6	40,3	-	-	-	-
		60-80	49,3	10,1	74,4	41,9	-	-	-	-
		40-60	51,0	10,0	75,2	42,1	-	-	-	-
20-40		41,3	4,1	80,0	50,2	47,5	8,7	76,7	44,0	
0-20		47,4	8,4	75,5	43,9	42,4	4,1	79,0	51,0	
MAR 98	Baixa	40-65	51,5	10,5	75,8	41,2	-	-	-	-
		20-40	49,1	9,0	78,3	43,8	40,3	3,7	81,2	49,2
		0-20	44,7	7,2	78,7	45,0	41,0	3,7	80,4	49,7
	Média	60-70	50,9	11,1	77,3	39,6	-	-	-	-
		40-60	50,1	10,2	76,7	42,2	-	-	-	-
		20-40	43,7	6,9	79,5	45,9	41,0	3,6	79,4	48,8
		0-20	44,3	7,3	79,0	44,5	38,1	2,9	82,6	52,4
	Alta	80-110	44,5	9,6	77,6	42,8	-	-	-	-
		60-80	41,9	8,3	82,0	46,0	-	-	-	-
		40-60	35,7	5,6	83,2	49,9	36,7	3,3	81,0	47,4
20-40		35,4	4,5	83,8	51,0	32,7	2,3	85,5	55,8	
0-20		41,1	5,4	77,6	46,3	30,7	2,1	83,8	55,1	

Quadro 39 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo				
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO	
----- % -----											
JUN 98	Baixa	20-35	6,5	27,2	9,1	83,3	-	-	-	-	
		0-20	7,6	26,7	10,1	80,8	9,9	34,2	6,5	83,2	
	Média	40-60	-	-	-	-	-	-	-	-	
		20-40	7,3	26,1	11,3	79,6	-	-	-	-	
		0-20	8,0	27,9	9,2	81,8	9,5	35,2	6,0	84,7	
	Alta	60-70	4,4	29,4	6,8	86,5	9,6	35,2	7,0	84,0	
		40-60	6,9	28,1	10,5	80,8	10,4	37,7	4,0	86,2	
		20-40	7,8	31,4	6,4	84,8	10,9	37,2	5,7	85,2	
		0-20	-	-	-	-	11,3	36,3	5,1	85,6	
	SET 98	Baixa	0-20	5,2	29,4	6,7	84,7	4,3	32,8	3,8	86,1
		Média	20-40	3,7	30,6	5,0	87,8	-	-	-	-
0-20			5,1	28,5	6,9	84,7	6,2	34,5	3,3	87,6	
Alta		40-60	3,9	30,4	5,6	87,0	-	-	-	-	
		20-40	5,3	29,6	6,9	85,1	-	-	-	-	
		0-20	7,1	27,4	9,0	81,3	6,8	36,6	3,0	88,0	
NOV 98		Baixa	40-60	4,1	29,2	5,4	88,5	-	-	-	-
			20-40	4,8	28,2	6,8	86,7	-	-	-	-
	0-20		6,4	26,4	9,4	83,5	6,7	34,6	3,3	88,4	
	Média	60-85	4,2	29,5	5,5	88,8	-	-	-	-	
		40-60	5,3	29,6	6,0	87,8	-	-	-	-	
		20-40	6,3	28,6	7,5	85,2	10,1	31,3	2,9	90,5	
		0-20	6,5	28,5	7,3	85,1	8,1	34,9	3,4	88,2	
	Alta	80-110	4,6	30,3	5,3	88,8	-	-	-	-	
		60-80	5,9	30,8	5,1	88,3	-	-	-	-	
		40-60	5,8	31,8	4,1	88,9	-	-	-	-	
		20-40	8,9	38,7	1,9	89,0	6,7	33,4	3,7	88,4	
		0-20	6,8	32,8	4,2	87,3	9,9	39,0	2,0	88,9	
	MAR 99	Baixa	40-65	6,2	31,2	3,6	90,0	-	-	-	-
			20-40	7,3	33,0	3,4	90,1	9,6	36,1	1,8	89,8
			0-20	7,6	33,5	3,7	89,1	10,3	36,7	2,3	89,2
Média		60-70	5,6	29,6	4,4	89,4	-	-	-	-	
		40-60	6,2	31,7	4,2	89,4	-	-	-	-	
		20-40	8,1	34,3	3,2	89,8	9,6	36,6	2,0	90,4	
		0-20	7,6	32,9	3,9	88,8	11,2	38,4	2,3	89,1	
Alta		80-110	5,8	31,3	5,5	88,6	-	-	-	-	
		60-80	8,1	33,8	4,0	89,5	-	-	-	-	
		40-60	10,1	35,0	4,4	88,7	11,1	34,3	1,7	91,3	
		20-40	10,5	36,9	3,0	89,6	13,7	39,3	2,2	89,6	
		0-20	8,1	34,0	4,2	88,6	13,1	38,6	3,0	88,8	

Quadro 40 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo				
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA	
----- % -----											
JUN 98	Baixa	40-60	37,4	6,7	80,2	46,7	-	-	-	-	
		20-40	35,1	6,8	82,2	46,0	28,6	3,8	84,9	51,7	
		0-20	37,4	7,5	83,1	45,9	30,9	2,8	83,1	50,8	
	Média	60-75	-	-	-	-	-	-	-	-	
		40-60	35,5	6,8	80,3	45,7	-	-	-	-	
		20-40	34,4	5,9	83,3	46,9	29,3	5,1	84,2	51,3	
		0-20	29,4	5,0	86,8	50,4	29,4	3,3	85,0	52,5	
	SET 98	Baixa	20-40	43,2	7,9	77,1	40,2	-	-	-	-
			0-20	42,8	7,2	78,1	41,3	44,0	4,1	77,3	43,0
		Média	40-55	44,4	7,9	76,3	40,8	-	-	-	-
20-40			42,6	7,3	78,7	42,1	40,2	6,6	81,2	43,6	
0-20			43,4	6,3	79,4	42,1	42,3	3,1	78,2	46,2	
NOV 98	Baixa	40-50	50,7	7,9	74,8	38,5	-	-	-	-	
		20-40	44,8	7,0	77,8	41,4	-	-	-	-	
		0-20	41,7	5,9	78,7	42,5	41,3	3,4	79,6	46,4	
	Média	60-90	45,1	7,2	75,6	40,5	-	-	-	-	
		40-60	43,4	7,3	78,5	42,4	-	-	-	-	
		20-40	40,5	6,4	80,7	44,3	40,1	3,4	81,1	49,6	
		0-20	40,7	6,5	80,0	44,0	39,3	3,8	82,0	49,3	
MAR 99	Baixa	40-60	39,1	8,3	82,4	43,2	-	-	-	-	
		20-40	41,3	7,3	83,7	45,6	-	-	-	-	
		0-20	41,5	6,1	82,9	45,4	38,1	3,7	83,3	49,2	
	Média	60-80	40,3	6,8	81,1	44,3	-	-	-	-	
		40-60	34,9	5,7	86,6	48,6	35,8	3,8	84,8	51,6	
		20-40	31,6	4,2	88,2	51,6	30,1	2,8	88,4	56,1	
		0-20	34,2	4,9	87,6	50,0	29,5	2,3	88,4	55,6	
	Alta	80-110	43,5	7,4	78,9	44,0	31,2	3,8	88,3	57,8	
		60-80	37,1	5,8	87,0	49,2	36,6	4,1	85,1	52,6	
		40-60	33,5	4,6	88,1	52,1	32,3	3,4	88,1	55,2	
		20-40	35,7	4,7	86,9	50,9	28,5	2,3	89,6	58,1	
0-20		40,5	6,2	84,0	47,3	27,3	2,2	90,0	58,8		

Quadro 41 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de fezes (semana 2)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo				
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO	
----- % -----											
JUN 98	Baixa	40-60	7,8	31,6	6,6	87,6	-	-	-	-	
		20-40	7,4	32,9	5,1	87,4	9,9	36,7	4,4	88,6	
		0-20	7,4	34,3	3,3	89,1	9,9	36,5	3,5	89,8	
	Média	60-75	-	-	-	-	-	-	-	-	
		40-60	7,2	31,7	6,4	86,7	-	-	-	-	
		20-40	7,7	34,0	4,4	88,3	9,6	35,1	5,2	87,6	
		0-20	8,9	34,8	4,8	87,8	10,1	38,1	3,3	89,6	
	SET 98	Baixa	20-40	5,5	31,2	3,3	90,1	-	-	-	-
			0-20	6,3	30,5	3,9	88,6	6,0	34,3	2,3	90,1
		Média	40-55	5,4	31,0	4,0	89,3	-	-	-	-
20-40			5,9	32,7	3,2	89,6	7,1	33,1	2,8	89,5	
0-20			6,5	32,7	2,6	90,2	7,1	37,2	1,8	91,6	
NOV 98	Baixa	40-50	4,8	29,5	4,1	91,1	-	-	-	-	
		20-40	6,1	31,9	3,4	90,7	-	-	-	-	
		0-20	6,9	32,7	2,8	90,5	7,8	37,4	1,4	91,6	
	Média	60-90	5,2	31,7	3,4	91,8	-	-	-	-	
		40-60	6,1	33,0	3,0	91,2	-	-	-	-	
		20-40	7,0	34,1	2,7	90,3	9,2	38,6	1,5	91,0	
		0-20	7,1	34,1	2,2	90,6	8,5	39,0	1,4	91,2	
MAR 99	Baixa	40-60	7,2	32,0	3,9	90,0	-	-	-	-	
		20-40	7,8	34,6	2,4	90,6	-	-	-	-	
		0-20	8,2	34,5	2,4	90,3	9,9	38,0	1,3	90,5	
	Média	60-80	7,5	33,6	3,6	90,6	-	-	-	-	
		40-60	9,7	36,4	2,2	91,0	10,7	39,5	1,1	91,5	
		20-40	10,6	39,1	1,4	90,7	13,1	41,4	1,1	90,8	
		0-20	10,3	37,7	1,9	90,4	13,0	40,8	1,5	90,7	
	Alta	80-110	6,3	33,3	4,5	89,7	10,9	43,6	1,6	91,1	
		60-80	9,1	37,7	2,2	90,9	10,6	40,5	0,9	91,1	
		40-60	10,9	39,5	1,5	90,4	12,9	40,6	1,1	91,4	
		20-40	9,8	38,9	1,9	90,6	14,0	42,1	1,2	90,8	
0-20		8,4	36,9	1,6	90,3	14,6	42,4	1,2	90,7		

Quadro 42 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-40	46,4	9,5	75,3	40,8	-	-	-	-
		0-20	42,9	9,3	77,3	41,6	38,8	5,4	80,5	47,4
	Média	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-
		20-40	44,5	10,2	77,2	41,5	38,7	4,2	79,8	49,3
		0-20	42,5	9,5	79,0	42,8	37,0	5,5	82,1	49,3
SET 98	Baixa	20-40	48,4	8,7	74,8	41,6	-	-	-	-
		0-20	47,3	8,0	74,2	42,2	45,3	4,6	75,6	44,7
	Média	40-60	49,6	9,5	74,9	40,6	-	-	-	-
		20-40	46,9	8,4	76,8	42,4	40,4	3,5	76,8	47,6
		0-20	46,4	8,1	77,3	42,7	44,0	4,5	78,1	47,2
NOV 98	Baixa	20-40	55,8	9,3	73,0	40,6	-	-	-	-
		0-20	50,1	8,3	74,4	41,2	51,2	9,3	75,9	42,8
	Média	40-60	53,2	8,5	73,3	41,0	-	-	-	-
		20-40	47,9	7,2	75,3	42,5	49,5	7,9	76,7	44,8
		0-20	46,5	7,6	75,3	42,3	45,8	7,0	77,5	46,2
	Alta	60-85	48,3	8,7	75,9	41,4	-	-	-	-
		40-60	49,9	8,2	75,5	41,8	-	-	-	-
		20-40	49,0	6,9	75,6	42,5	47,3	6,4	76,8	45,7
0-20		44,1	6,3	77,8	44,1	43,8	6,1	79,0	47,7	

Quadro 43 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-40	4,8	29,5	6,0	87,0	-	-	-	-
		0-20	5,9	30,5	5,0	86,7	8,1	35,5	3,9	87,8
	Média	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-
		20-40	5,6	30,5	5,2	87,1	9,0	37,0	3,7	87,1
		0-20	6,9	31,3	4,9	86,5	9,3	35,6	4,5	86,4
SET 98	Baixa	20-40	4,2	31,8	5,2	88,4	-	-	-	-
		0-20	5,3	30,4	6,0	86,7	7,0	35,3	2,9	89,1
	Média	40-60	3,9	32,4	3,9	89,8	-	-	-	-
		20-40	5,2	33,1	4,0	88,9	9,3	34,9	4,3	87,8
		0-20	5,6	32,8	4,2	88,7	7,5	37,9	2,4	89,4
NOV 98	Baixa	20-40	4,2	32,3	3,9	90,7	-	-	-	-
		0-20	5,5	30,8	4,7	89,0	6,5	33,6	2,4	89,0
	Média	40-60	4,5	32,6	3,7	90,9	-	-	-	-
		20-40	5,1	33,2	3,9	89,9	6,8	36,0	1,9	89,3
		0-20	5,6	32,0	4,2	89,6	7,7	35,9	2,6	88,6
	Alta	60-85	4,3	32,4	4,4	90,6	-	-	-	-
		40-60	5,1	32,4	4,0	90,4	-	-	-	-
		20-40	5,1	33,6	3,5	90,4	7,7	35,7	2,3	89,1
0-20		6,6	34,3	3,1	90,0	8,6	36,8	2,5	88,9	

Quadro 44 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo				
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA	
----- % -----											
JUN 98	Baixa	20-40	42,8	10,9	80,1	42,8	-	-	-	-	
		0-20	40,8	9,9	80,0	43,8	30,6	4,8	84,1	51,3	
	Média	40-60	-	-	-	-	30,7	4,5	84,5	55,5	
		20-40	41,6	9,7	79,6	45,0	34,1	5,1	83,4	50,5	
		0-20	41,2	9,8	79,6	45,1	35,6	5,1	81,8	50,4	
		60-65	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Alta	40-60	46,3	14,9	79,6	39,5	-	-	-	-	
		20-40	40,3	11,3	82,8	44,3	34,1	6,0	83,9	51,3	
		0-20	-	-	-	-	33,9	5,5	82,5	50,1	
		60-75	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SET 98	Baixa	40-60	50,3	9,5	75,5	40,4	-	-	-	-
			20-40	49,3	8,7	76,7	41,9	43,9	4,1	77,3	46,6
0-20			48,7	7,7	77,1	41,4	42,1	4,4	79,8	48,0	
Média		60-75	51,8	13,9	77,1	37,6	-	-	-	-	
		40-60	50,8	12,8	78,8	39,7	47,0	5,2	73,1	41,8	
		20-40	47,1	9,6	77,9	42,1	42,5	4,8	78,7	48,2	
		0-20	48,3	8,1	77,3	42,5	40,4	5,4	80,8	48,9	
NOV 98		Baixa	40-50	48,6	11,2	74,9	39,8	-	-	-	-
			20-40	45,8	10,6	76,2	40,4	-	-	-	-
			0-20	48,3	11,1	75,9	40,0	47,8	7,2	77,1	45,5
	Média	60-95	50,7	11,2	74,6	40,0	-	-	-	-	
		40-60	46,0	10,6	78,1	41,4	40,6	4,4	79,6	48,6	
		20-40	44,3	9,4	78,1	42,5	43,3	5,8	77,1	45,5	
		0-20	43,5	8,3	77,1	42,8	40,8	5,2	79,0	48,8	
		60-75	-	-	-	-	-	-	-	-	

Quadro 45 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo				
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO	
			----- % -----								
JUN 98	Baixa	20-40	6,5	31,7	4,6	87,1	-	-	-	-	
		0-20	6,4	32,6	4,7	87,2	10,4	34,1	5,1	86,0	
	Média	40-60	-	-	-	-	11,4	38,6	4,7	86,7	
		20-40	6,9	31,8	6,1	85,9	11,3	34,3	4,4	87,1	
		0-20	7,4	31,3	6,3	85,1	10,2	35,6	4,7	86,3	
	Alta	60-65	-	-	-	-	-	-	-	-	
		40-60	4,9	30,8	3,5	89,0	-	-	-	-	
		20-40	7,5	32,4	4,3	87,2	10,2	36,9	4,0	87,1	
		0-20	-	-	-	-	10,2	35,9	3,8	86,2	
	SET 98	Baixa	40-60	4,1	32,4	3,7	89,9	-	-	-	-
			20-40	4,9	33,0	3,8	89,5	9,2	34,9	3,6	88,1
			0-20	5,3	33,1	2,9	89,9	8,3	37,0	2,6	89,4
Média		60-75	4,0	31,0	2,5	91,3	-	-	-	-	
		40-60	4,5	32,3	2,4	91,3	7,9	30,7	3,9	88,6	
		20-40	5,9	32,7	3,3	89,0	8,9	37,9	2,1	89,4	
		0-20	6,2	34,0	2,5	89,3	9,1	37,5	1,9	89,4	
NOV		Baixa	40-50	3,2	33,1	3,5	90,6	-	-	-	-
	20-40		4,2	32,6	3,2	89,7	-	-	-	-	
	0-20		5,2	30,9	3,8	89,0	8,2	34,9	2,8	88,8	
	Média	60-95	4,1	32,3	3,3	91,0	-	-	-	-	
		40-60	4,8	33,1	3,1	90,3	9,2	37,9	1,9	89,5	
		20-40	5,9	32,9	3,5	89,3	8,4	34,4	2,7	89,6	
		0-20	5,9	33,3	3,4	88,9	9,3	37,6	2,3	89,0	

Quadro 46 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-40	44,1	11,5	74,5	41,6	-	-	-	-
		0-20	37,3	9,0	77,8	44,3	31,6	3,7	82,5	54,2
	Média	40-60	-	-	-	-	-	-	-	-
		20-40	36,6	9,4	77,7	45,4	33,2	4,3	81,3	53,5
		0-20	38,3	9,0	77,7	45,2	36,8	4,9	79,6	49,9
SET 98	Baixa	20-40	48,8	9,0	73,5	39,9	-	-	-	-
		0-20	44,4	7,6	75,2	42,4	42,0	4,3	76,3	46,4
	Média	40-55	53,5	10,8	73,5	40,0	-	-	-	-
		20-40	47,1	10,5	76,1	42,1	-	-	-	-
		0-20	44,3	8,7	75,1	43,9	43,8	4,3	76,7	47,8
	Alta	60-65	-	-	-	-	-	-	-	-
		40-60	50,8	8,5	73,3	40,6	-	-	-	-
		20-40	43,1	8,3	74,0	43,5	-	-	-	-
		0-20	40,9	7,4	76,0	43,5	42,9	4,4	78,6	48,3
	NOV 98	Baixa	40-60	57,1	15,0	69,7	36,2	-	-	-
20-40			49,2	12,3	71,9	38,2	-	-	-	-
0-20			44,3	11,0	72,0	40,6	50,0	9,2	72,8	43,6
Média		60-90	54,9	13,6	71,8	38,0	-	-	-	-
		40-60	48,3	11,0	72,2	39,4	-	-	-	-
		20-40	42,7	10,1	74,2	41,8	46,8	7,4	75,3	46,2
		0-20	41,4	9,0	74,3	42,5	45,1	6,9	76,5	47,1

Quadro 47 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de coleta de avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-40	6,1	26,7	8,2	83,5	-	-	-	-
		0-20	7,2	28,7	7,7	83,5	10,4	38,8	4,6	86,1
	Média	40-60	-	-	-	-	-	-	-	-
		20-40	7,7	29,7	7,5	83,6	10,5	36,6	5,3	86,5
		0-20	7,6	29,7	7,3	83,8	8,8	35,0	5,4	85,1
	SET 98	Baixa	20-40	3,7	31,2	4,5	88,3	-	-	-
0-20			6,0	29,4	6,5	85,7	6,7	36,3	2,9	88,7
Média		40-55	4,5	30,7	4,8	87,9	-	-	-	-
		20-40	5,8	29,6	6,2	86,3	-	-	-	-
		0-20	6,6	28,8	7,7	84,1	7,2	36,6	3,2	87,8
Alta		60-65	-	-	-	-	-	-	-	-
		40-60	4,6	31,3	4,6	87,7	-	-	-	-
		20-40	6,5	28,1	8,7	83,0	-	-	-	-
		0-20	6,6	28,6	7,0	84,4	7,8	37,8	2,2	89,2
NOV 98		Baixa	40-60	3,2	29,4	4,1	89,7	-	-	-
	20-40		4,1	29,7	4,3	88,2	-	-	-	-
	0-20		5,6	26,8	7,7	84,3	6,6	33,1	3,7	87,3
	Média	60-90	3,9	29,7	4,2	89,7	-	-	-	-
		40-60	4,3	30,3	4,5	88,1	-	-	-	-
		20-40	5,8	29,3	6,3	85,8	7,0	36,0	2,5	88,6
		0-20	6,7	28,6	6,7	84,8	7,3	36,3	2,9	87,7

Quadro 48 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			DIVMO	PB	FDN	FDA	DIVMO	PB	FDN	FDA
----- % -----										
JUN 98	Baixa	20-40	36,6	8,8	80,6	43,8	-	-	-	-
		0-20	34,6	7,3	83,6	45,8	29,9	4,0	87,3	51,7
SET 98	Baixa	20-40	43,8	7,4	77,4	41,2	-	-	-	-
		0-20	39,1	6,1	80,3	43,2	38,9	3,3	80,8	47,0
	Média	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-
		20-40	41,1	6,3	77,8	42,5	-	-	-	-
		0-20	38,1	5,4	80,1	43,8	38,7	2,5	80,5	47,4
NOV 98	Baixa	40-55	39,9	10,3	81,8	42,6	-	-	-	-
		20-40	41,0	9,4	81,1	41,6	41,0	9,4	81,1	41,6
		0-20	41,1	9,3	80,5	41,4	44,2	6,4	77,1	43,6
	Média	60-95	48,9	8,7	74,1	39,2	-	-	-	-
		40-60	44,6	8,5	78,7	41,5	-	-	-	-
		20-40	41,9	7,6	80,9	43,2	40,0	4,3	80,6	48,2
		0-20	41,1	6,9	80,4	43,7	39,5	5,2	82,3	49,0

Quadro 49 – Teores de lignina (LIG), celulose (CEL), sílica (SIL) e matéria orgânica (MO), com base na matéria seca, de folhas e colmos em amostragem estratificada, em uma pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, correspondente às semanas de avaliação do comportamento animal (semana 3)

Época	Faixa (altura)	Estrato	Folha				Colmo			
			LIG	CEL	SIL	MO	LIG	CEL	SIL	MO
			----- % -----							
JUN 98	Baixa	20-40	6,5	30,2	6,1	87,1	-	-	-	-
		0-20	7,6	31,9	5,3	86,9	11,0	35,2	4,3	87,6
SET 98	Baixa	20-40	5,8	31,2	4,0	89,4	-	-	-	-
		0-20	6,7	31,9	3,8	89,2	7,6	36,9	2,2	90,4
	Média	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-
		20-40	6,1	31,1	4,5	88,4	-	-	-	-
		0-20	7,0	32,0	3,8	88,9	7,4	37,5	2,2	90,9
NOV 98	Baixa	40-55	5,6	31,6	4,1	91,7	-	-	-	-
		20-40	5,8	32,8	2,9	90,8	5,8	32,8	2,9	90,8
		0-20	5,7	32,0	2,9	90,5	6,3	35,6	1,7	90,5
	Média	60-95	4,7	31,4	3,2	91,5	-	-	-	-
		40-60	5,9	32,7	2,9	90,7	-	-	-	-
		20-40	6,8	34,1	2,2	90,5	9,2	37,4	1,7	91,1
0-20		6,8	34,6	2,0	90,8	8,8	38,2	1,5	91,0	

Vale ressaltar que os teores de proteína bruta das amostras de folhas, nas duas primeiras épocas de avaliação, para todos os estratos, inclusive os de 0-20, apresentaram valores sempre superiores a 7%, valor considerado crítico por MILFORD e MINSON (1965), abaixo do qual ocorreria restrição ao consumo voluntário. No período chuvoso, em especial no mês de março, isto ocorreu apenas nos estratos superiores.

O mesmo comportamento de tendência à redução no valor nutritivo nos estratos inferiores também foi observado em amostras de colmos, mas, em geral, houve menor variação.

Apenas para as amostras de folha, verificou-se que em março, nas faixas de vegetação mais alta, que contêm muitos estratos, o decréscimo no valor nutritivo ao longo do perfil do relvado no sentido da superfície do dossel para o solo ocorreu apenas até o estrato 20-40, havendo acréscimo de valor nutritivo no estrato 0-20, em relação ao estrato imediatamente superior. Em alguns casos, o mesmo foi observado em novembro, também nos estratos mais altos. Isto pode ser devido ao efeito do sombreamento dos estratos superiores no inferior, reduzindo a temperatura e, conseqüentemente, a deposição de parede celular. Vários estudos reportaram a influência negativa da temperatura na composição química e digestibilidade de espécies forrageiras (WILSON e FORD, 1971; WILSON e FORD, 1973; FORD et al., 1979).

Quando a amostragem estratificada realizada nas semanas de observação do comportamento animal (semana 3) foi analisada quanto aos teores de PB, FDN, FDA, lignina, celulose, sílica, matéria orgânica e DIVMO, nas amostras de folha e de colmo, verificou-se comportamento similar ao apresentado para a semana 2, em junho, setembro e novembro (Quadros 42 a 49). Em março, as análises químicas não foram realizadas.

## 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- No período chuvoso, as alturas e disponibilidades de matéria seca tenderam a ser maiores, e em todas as épocas houve distribuições da forragem ao longo do perfil do relvado crescentes no sentido da superfície do dossel para a superfície do solo.

- A participação de folhas na disponibilidade total de forragem tendeu a ser maior em novembro.

- Na amostragem estratificada, as folhas apresentaram, em geral, maiores disponibilidades no estrato 20-40 cm do solo, em todas as épocas de avaliação.

- Os estratos superiores de todos os tratamentos constituíram-se quase que exclusivamente de folhas, mas em pequena quantidade.

- As folhas apresentaram, em geral, maior valor nutritivo em comparação aos colmos, e em ambos verificou-se qualidade decrescente à medida que se aprofundou no perfil do relvado, mas com menor variação para colmos.

- O valor nutritivo das amostras de planta inteira foi menor ou intermediário entre as de folhas e de colmos.

- O teor de proteína bruta nas folhas foi superior a 7% em todos os estratos durante a época seca, enquanto na época chuvosa o mesmo ocorreu apenas nos estratos superiores do relvado.

- As cultivares apresentaram algumas diferenças em suas características quantitativas e qualitativas, indicando a possibilidade de respostas distintas na produção animal.

- A cultivar Mombaça apresentou menor recuperação da disponibilidade de forragem em relação às demais cultivares, depois do período de descanso de 35 dias.

- A cv. Mombaça tendeu a apresentar maiores proporções de colmos e tendência a menores teores de fibra em detergente neutro nas folhas, enquanto na cv. Massai foram verificados menores teores de proteína bruta e digestibilidade e maiores teores de fibra em detergente neutro nas folhas, e, ainda, observaram-se menores proporções de colmo.

- A prática de adubação nitrogenada adicional (50 kg de N/ha no final do período chuvoso, além da adubação de manutenção) na cv. Tanzânia não resultou em maior disponibilidade e altura, mas houve ganho em teor de proteína bruta das folhas em março, período em que os outros tratamentos apresentaram valores bem inferiores.

## **CAPÍTULO 2**

### **EFEITO DO PASTEJO NAS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS EM PASTAGENS DE *Panicum maximum* Jacq.**

#### **1. INTRODUÇÃO**

A habilidade do manejador de pastagens em controlar a frequência e severidade com que as plantas são desfolhadas, ao longo do tempo e espaço, de forma a encontrar os objetivos desejados, tem sido apontada como a essência do manejo de pastagens, que pode conduzir ao sucesso ou ao fracasso de todas as estratégias de manejo (HEITSCHMIDT e WALKER, 1997). Assim, o conhecimento das características do pasto ao longo de sua utilização fornece subsídio para qualquer adoção de práticas de manejo.

A estrutura do relvado é um fator importante na determinação da facilidade com que a forragem é preendida pelo animal. Em pastejo contínuo, as pastagens apresentam estrutura razoavelmente constante, mas em pastejo rotativo, ao longo do período de ocupação do piquete pelos animais, há redução na disponibilidade de forragem e mudanças na estrutura da pasto, principalmente na

proporção folha:colmo, que pode afetar de forma severa o comportamento ingestivo e a produção animal (CHACON e STOBBS, 1976).

À medida que os animais selecionam as partes das plantas mais palatáveis, em geral as folhas verdes, o pasto apresenta crescente proporção de material não preferido ou recusado, como colmos e material morto, ao longo do período de ocupação, dificultando cada vez mais a seleção de forragem.

Do ponto de vista da planta, estudos realizados após o pastejo possibilitam considerar os efeitos da desfolhação, que é diferente do corte manual da forrageira, bem como o efeito de pisoteio, seletividade e eficiência de utilização da forragem consumida. Ainda, segundo EUCLIDES (1995), os animais afetam a taxa de crescimento da forragem, devido à remoção de parte da planta e reciclagem de nutrientes através de fezes e urina.

Considerando um mesmo manejo em pastagens com espécies ou cultivares distintas, as diferenças apresentadas nas características agrônômicas, ao longo do pastejo, são reflexo da potencialidade destas para o determinado manejo. Assim, na avaliação de pastagens, a caracterização quantitativa e qualitativa torna-se importante também após o pastejo, principalmente quando rotativo, pois auxilia na identificação dos possíveis pontos que restringem o consumo de nutrientes e, conseqüentemente, a produção animal.

Por essas razões, desenvolveu-se uma pesquisa com a finalidade de caracterizar pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, cv. Mombaça + 50 kg/ha de N e cv. Massai + 50 kg/ha de N), em termos de disponibilidade de forragem, altura, densidade de matéria seca e profundidade pastejada, bem como de composição química e digestibilidade, após o período de utilização dos piquetes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Amostragem na pastagem

A caracterização quantitativa e qualitativa das cultivares de *Panicum maximum* Jacq. após pastejo rotativo foi realizada em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, de forma a representar meados e fim da época seca, início e final da época chuvosa. A amostragem foi feita durante três semanas consecutivas para cada mês, correspondendo ao período em que se estimou o consumo de matéria seca por animais em pastejo, e denominou-se semana 1, 2 e 3 para, respectivamente, o período em que se administrou óxido crômico para os animais, o período em que se coletaram fezes, além de administrar o óxido crômico, e o período de avaliação do comportamento animal.

Os tratamentos foram: 1 – cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N; 2 – cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N (sendo 50 kg/ha de N referentes à adubação de manutenção e 50 kg/ha de N como adubação adicional, realizada em fevereiro); 3 – cv. Mombaça + 50 kg/ha de N; e 4 – cv. Massai + 50 kg/ha de N.

Adotou-se o pastejo rotativo em uma área total de 6 ha, caracterizada no capítulo 1, que foi dividida em quatro piquetes de 1,5 ha (um por tratamento), sendo cada piquete subdividido em seis áreas de 0,25 ha, com sete dias de utilização e 35 dias de descanso. Cada piquete foi pastejado por quatro bovinos

(animais-teste), com peso médio inicial de aproximadamente 150 kg, e animais adicionais, que foram colocados ou removidos de acordo com a disponibilidade de forragem, para que houvesse um resíduo após o pastejo de cerca de 2,0 a 2,5 t/ha de MS.

Para todos os tratamentos, após o período de sete dias de pastejo, foram estimadas a disponibilidade, a altura, a densidade, a profundidade pastejada, as proporções de folha, colmo, material morto, inflorescência e material fotossinteticamente ativo, além da composição química e digestibilidade.

A disponibilidade de matéria seca após o pastejo foi estimada pelo método do corte em amostras pareadas às colhidas antes da entrada dos animais nos piquetes, ou seja, antes da amostragem que antecedeu ao pastejo, dois a três amostradores escolheram e marcaram, com plaquetas de ferro enumeradas, pontos com quantidade semelhante de forragem, para serem colhidos após o pastejo. Foram colhidas amostras em 15 pontos, utilizando-se quadros de 1x1 m, a 5 cm do solo. As amostras foram divididas em duas partes, sendo uma utilizada para estimar a disponibilidade de matéria seca total, após secagem em estufa a 65 °C e pesagem, enquanto a outra parte foi utilizada para formar amostras compostas (uma composta a cada cinco amostras). Estas amostras foram subdivididas em duas subamostras, uma para ser separada manualmente em folha, colmo (colmo e bainhas), material morto e inflorescência, enquanto a outra parte permaneceu com todos os componentes, para constituir as amostras de planta inteira. Todas as amostras, com exceção de material morto e inflorescência, foram secadas em estufa a 65 °C, pesadas, moídas e acondicionadas em sacos plásticos, para posteriores análises químicas. A soma das proporções de folha, colmo e inflorescência verdes constituiu o material fotossinteticamente ativo (MFA).

A altura do pasto foi estimada utilizando-se uma régua, nos mesmos quadrados que foram utilizados para estimar a disponibilidade de matéria seca, sendo a altura média de cada quadrado amostrado determinada pela média da altura de quatro pontos aleatórios. A profundidade pastejada constituiu-se na diferença entre a altura antes e aquela após o pastejo, enquanto a densidade de

matéria seca consistiu na divisão da disponibilidade de matéria seca pela altura do relvado.

## **2.2. Análises químicas**

As amostras de folha, colmo e planta inteira foram analisadas utilizando-se o sistema de Espectrofotometria de Reflectância no Infravermelho Proximal (NIRS), estimando-se os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose, sílica, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e matéria orgânica (MO). Como mencionado no capítulo 1, efetuaram-se, separadamente para folha, colmo e planta inteira, calibrações que tinham por finalidade relacionar espectros de amostras aos valores obtidos pelas análises convencionais. Para essa calibração, utilizou-se cerca de 20% do total de amostras, que tiveram seus espectros gravados e a composição química e a digestibilidade determinadas pelos métodos convencionais. Foram realizadas análises quanto ao teor de PB (AOAC, 1990), quanto aos conteúdos de FDN, FDA, lignina por permanganato de potássio, celulose e sílica, utilizando-se a metodologia proposta por GOERING e VAN SOEST (1970), e quanto a DIVMO, pela modificação da técnica de TILLEY e TERRY (1963) por MOORE e MOTT (1974). Um resumo esquemático da calibração foi apresentado no capítulo 1, nos Quadros 2, 3 e 4, para amostras de folha, colmo e planta inteira, respectivamente.

## **2.3. Análises estatísticas**

Para os dados em questão, considerando I tratamento (ou cultivares) e p meses (medidas repetidas no tempo), foi utilizada a Análise Multivariada com Medidas Repetidas, indicada quando há um ou mais de um fator com medidas repetidas. Foram analisados quatro tratamentos em quatro meses de avaliação, com número de repetições igual a 15, para análises de disponibilidade de matéria seca, altura, profundidade pastejada e densidade de matéria seca, ou igual a três, para análises referentes a percentagem de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, bem como composição química e digestibilidade.

Utilizou-se o programa SAS (1990) para realização de todos os procedimentos de análise estatística.

A primeira hipótese de interesse foi a de paralelismo, que corresponde à hipótese de que não há efeito da interação tratamentos x meses, e foi avaliada pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de significância de 5%.

Hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ):

$$H_{01}: \begin{bmatrix} \mu_{1,1} & - & \mu_{1,2} \\ \mu_{1,2} & - & \mu_{1,3} \\ & \dots & \\ \mu_{1,p-1} & - & \mu_{1,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{2,1} & - & \mu_{2,2} \\ \mu_{2,2} & - & \mu_{2,3} \\ & \dots & \\ \mu_{2,p-1} & - & \mu_{2,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{I,1} & - & \mu_{I,2} \\ \mu_{I,2} & - & \mu_{I,3} \\ & \dots & \\ \mu_{I,p-1} & - & \mu_{I,p} \end{bmatrix}$$

$H_{a1}$ : não  $H_{01}$ .

Quando  $H_{01}$  foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Avaliaram-se separadamente os tratamentos para cada mês, por meio de análise de variância univariada por mês, em que se testou a hipótese de igualdade de médias de tratamento.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_I$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Em caso de rejeição de  $H_0$ , compararam-se as médias de tratamento pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2 - Avaliou-se separadamente o efeito dos meses dentro de cada tratamento, por meio de análise descritiva.

Quando a hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ) não foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Testou-se para a hipótese de igualdade das médias de tratamentos, independentemente dos diferentes meses medidos.

Hipótese de igualdade das médias de tratamentos:

$$H_0: \bar{\mu}_{1.} = \bar{\mu}_{2.} = \dots = \bar{\mu}_{I.}$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Para este teste, o programa SAS utiliza os dados na seguinte forma:

$$y_{ij}^* = \frac{1}{\sqrt{m}} (y_{ij1} + y_{ij2} + \dots + y_{ijm}) = \frac{1}{\sqrt{m}} y_{ij}.$$

em que  $m$  = número de medidas no tempo (meses).

Quando a hipótese  $H_0$  foi rejeitada, as médias de tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de significância de 5%.

2 - Testou-se a hipótese de igualdade das médias de meses pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de 5% de significância.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Disponibilidade de matéria seca**

Os resíduos de matéria seca, em geral, foram muito altos em novembro, nos tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Massai, e em março, em todos os tratamentos, exceto a cv. Mombaça, o que resulta em perdas, pois o material verde não-consumido será acumulado no posterior período de descanso, comprometendo o valor nutritivo do pasto (Quadro 1). Por outro lado, resíduos altos no final do período das chuvas podem garantir melhor disponibilidade de forragem no período seco posterior.

A cultivar Mombaça apresentou disponibilidade após o pastejo, em geral, abaixo da desejada, de 2.000 kg/ha, mesmo tendo menor número de animais, principalmente nos períodos secos e no início do período chuvoso, como reflexo da recuperação lenta do pasto. Resíduos adequados foram observados apenas no período chuvoso, em novembro, para semana 1, e em março para todas as semanas. Segundo HERLING et al. (1998), que testaram três níveis de resíduos (1.000, 2.000, e 3.000 kg/ha), os resíduos de 2.000 kg/ha parecem ser realmente os mais indicados, quando se adotam 35 dias de descanso, pois resultam em maiores percentagens de folhas e colmos. Em consequência da alta proporção de material morto no período seco, pode ter havido restrição na disponibilidade de

Quadro 1 – Disponibilidade de matéria seca total (kg/ha) após o período de pastejo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99
<b>Semana 1</b>				
Tanzânia + 50 N	2134,6 b	2309,1 b	3024,8 ab	3365,5 a
Tanzânia + 100 N	2251,6 b	2131,6 b	2457,9 bc	3031,0 ab
Mombaça + 50 N	2113,6 b	1661,1 b	1476,8 c	2167,2 b
Massai + 50 N	3644,5 a	3727,0 a	3829,7 a	2201,7 b
<b>Semana 2</b>				
Tanzânia + 50 N	2271,7 bc	2536,1 b	2278,4 b	3168,7 a
Tanzânia + 100 N	2550,3 b	3218,8 a	2336,3 b	3407,1 a
Mombaça + 50 N	1636,7 c	1378,8 c	2137,6 b	2466,7 a
Massai + 50 N	3812,9 a	2440,7 b	4610,3 a	3417,6 a
<b>Semana 3</b>				
Tanzânia + 50 N	2224,1 a	2303,1 b	2114,5 bc	5374,8 a
Tanzânia + 100 N	2594,3 a	3268,8 a	2781,3 ab	4015,7 b
Mombaça + 50 N	1346,4 b	1415,2 c	1713,5 c	2369,5 c
Massai + 50 N	2098,7 a	1761,0 bc	3406,1 a	4550,6 ab

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

folhas ao longo do período de ocupação dos piquetes, o que dificultaria a seleção deste componente preferido da forragem.

### 3.2. Altura

As alturas das plantas forrageiras após o pastejo em todos os tratamentos ficaram em torno dos 15 a 50 cm, predominando alturas entre 20 e 30 cm (Quadro 2), provavelmente em função da disponibilidade de folhas, pois, conforme mencionado no capítulo anterior, as maiores disponibilidades de folhas estavam, em geral, no estrato 20-40 cm, principalmente em junho, novembro (exceto cv. Mombaça e cv. Massai) e março (capítulo 1, Figuras 5 a 36). Em setembro, bem como em novembro, para os tratamentos acima referidos, as maiores disponibilidades de folhas foram apresentadas no estrato de 0-20 cm.

Quadro 2 – Altura (cm) de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99
<b>Semana 1</b>				
Tanzânia + 50 N	20,1 b	24,3 a	38,3 a	34,6 a
Tanzânia + 100 N	21,5 ab	24,7 a	23,4 b	32,1 a
Mombaça + 50 N	29,5 a	20,9 a	20,8 b	23,5 b
Massai + 50 N	25,9 ab	25,3 a	26,9 b	17,0 b
<b>Semana 2</b>				
Tanzânia + 50 N	23,3 ab	20,1 b	24,0 b	34,4 a
Tanzânia + 100 N	27,5 ab	27,1 a	25,3 ab	35,0 a
Mombaça + 50 N	22,5 b	15,1 c	28,6 ab	29,7 a
Massai + 50 N	28,8 a	16,7 bc	33,5 a	23,4 a
<b>Semana 3</b>				
Tanzânia + 50 N	20,5 b	21,0 b	23,8 a	50,2 a
Tanzânia + 100 N	27,4 a	27,5 a	32,4 a	43,4 a
Mombaça + 50 N	16,5 c	16,0 c	26,5 a	26,7 b
Massai + 50 N	15,1 c	15,3 c	28,6 a	31,3 b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Em março, houve tendência de a altura residual das plantas ser maior, o que, juntamente com a maior disponibilidade observada, indica que a forragem poderia ter sido mais aproveitada, ou seja, poderia ter maior número de animais por piquete. Por outro lado, à medida que aumenta a pressão de pastejo, há redução na altura residual, o que significa que os animais consumiriam forragem em estratos mais baixos. Isto poderia não trazer benefícios para a produção animal, pois foi verificado que, quanto mais aprofunda-se no perfil do relvado, menor é o valor nutritivo da forragem (capítulo 1, Quadros 34 a 49), sendo esta redução mais acentuada para amostras de folha, componente que em geral é mais selecionado pelos animais.

Analisando os dados referentes ao valor nutritivo dos componentes folha e colmo e os dados sobre a altura, concluiu-se que em março os animais consumiram forragem de baixo valor nutritivo. Os teores de proteína bruta, por exemplo, em estratos de 20-40 cm, estão abaixo do valor crítico de 7%, nas

faixas ou manchas de vegetação média e alta, em todos os tratamentos. Nas faixas de vegetação baixa, os teores de proteína bruta são superiores a este valor.

Nesta pesquisa, pôde-se observar que o baixo valor nutritivo da forrageira não constituiu a principal barreira para aprofundar os bocados, uma vez que os animais pastejaram também estratos com forragem de menor valor nutritivo. Provavelmente a percentagem de material morto constituiu a maior barreira para os animais aprofundarem os bocados.

### **3.3. Profundidade pastejada**

Quando os tratamentos foram avaliados em termos de profundidade pastejada, ou seja, quantos centímetros em altura os animais pastejaram, correspondendo à diferença entre a altura antes e após o pastejo, poucas diferenças entre tratamentos foram verificadas (Quadro 3). Em junho, não houve diferenças significativas entre tratamentos ( $P>0,05$ ) nas duas primeiras semanas de avaliação, enquanto na semana em que se observou o comportamento animal (semana 3) a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior à cv. Mombaça e cv. Massai. No final da estação seca, os animais aprofundaram mais o pastejo na cv. Massai que na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, na semana 1, mas na semana 2 a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi o tratamento superior, diferindo significativamente ( $P<0,05$ ) da cv. Mombaça e da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, enquanto na semana 3 nenhuma diferença significativa ( $P>0,05$ ) foi verificada. Em novembro, não foram verificadas diferenças ( $P>0,05$ ) entre tratamentos na semana de fornecimento do indicador, mas na semana de coleta de fezes a cv. Mombaça foi superior ( $P<0,05$ ) aos dois tratamentos com a cultivar Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N); na semana 3 (semana de observação do comportamento animal), a cv. Mombaça e a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foram inferiores ( $P<0,05$ ) aos demais tratamentos. Em março não houve qualquer diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre tratamentos.

Neste experimento verificou-se correlação significativa ( $P<0,05$ ) entre profundidade pastejada e altura antes do pastejo, estando de acordo com os estudos de LACA et al. (1992), nos quais a profundidade de bocado variou

Quadro 3 – Profundidade pastejada por bovinos, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99
	----- cm -----				----- % -----			
<b>Semana 1</b>								
Tanzânia + 50 N	10,9 a	9,3 b	23,5 a	29,3 a	35,0 a	41,5 b	48,3 b	47,6 a
Tanzânia +100N	15,4 a	13,3 ab	29,4 a	32,1 a	27,9 a	44,3 ab	47,1 a	46,6 a
Mombaça +50N	10,8 a	14,1 ab	19,6 a	24,4 a	34,8 a	49,3 ab	53,8 ab	49,4 a
Massai + 50 N	15,3 a	18,8 a	22,3 a	23,9 a	30,0 a	51,3 a	42,4 b	55,9 a
<b>Semana 2</b>								
Tanzânia + 50 N	12,9 a	15,0 b	20,5 b	29,4 a	35,7 a	27,8 b	38,9 ab	46,3 a
Tanzânia +100N	12,8 a	22,1 a	23,1 b	30,3 a	41,2 a	34,4 ab	55,3 ab	50,0 a
Mombaça +50N	11,3 a	15,3 b	33,1 a	27,5 a	29,9 a	39,0 ab	45,0 a	50,8 a
Massai + 50 N	12,1 a	18,4 ab	26,9 ab	28,8 a	37,6 a	42,9 a	44,9 b	57,4 a
<b>Semana 3</b>								
Tanzânia + 50 N	14,9 ab	17,3 a	16,2 b	32,2 a	41,6 a	44,3 b	40,9 a	38,9 c
Tanzânia +100N	19,4 a	21,2 a	24,7 a	35,6 a	38,2 a	43,2 b	43,0 a	46,1 bc
Mombaça +50N	12,3 b	20,5 a	15,5 b	33,5 a	42,2 a	55,1 a	37,2 a	56,9 a
Massai + 50 N	11,8 b	15,9 a	24,1 a	35,7 a	43,2 a	51,1 ab	45,4 a	54,3 ab

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

linearmente com a altura, e de BURLISON et al. (1991), que encontraram correlação de 0,96 entre altura e profundidade de bocado. Entretanto, vale ressaltar que uma maior profundidade pastejada não significa necessariamente maior profundidade por bocado, pois os animais permaneceram vários dias pastejando e todos os perfilhos foram, provavelmente, pastejados mais de uma vez.

Segundo ROGUET et al. (1998), os animais tendem a explorar a estação de pastejo por estratos, especialmente em relvados altos. Isto pôde ser observado neste experimento, pois no segundo dia de ocupação dos piquetes pelos animais a maioria das pontas das folhas estava colhida. A profundidade de pastejo pode ser considerada como indicativo de profundidade de bocado.

A profundidade de pastejo pode estar associada à camada de folhas ou, ainda, à barreira formada por material morto em geral na parte basal da planta. Quando se analisou, em termos proporcionais, o que foi removido em centímetros, da altura existente antes do pastejo, verificou-se menor proporção no

período seco, com valores de aproximadamente 30 a 40%, enquanto no período chuvoso os animais pastejaram de 40 a 55% da altura do pasto (Quadro 3). Entretanto, em alguns casos, principalmente para cv. Mombaça e cv. Massai, em geral, verificaram-se porcentagens também altas no final do período seco, o que pode ser explicado pela predominância de faixas de vegetação baixa na pastagem, com alta disponibilidade de folhas, enquanto houve menor disponibilidade de forragem nos estratos superiores, levando o animal a aprofundar os bocados por falta de disponibilidade de folhas nestas camadas. Ademais, na cv. Mombaça observou-se menor disponibilidade de material morto nos estratos inferiores, resultando em menor restrição para a seleção da forragem preferida. As maiores profundidades em termos percentuais observadas na época chuvosa deve-se, provavelmente, ao maior número de estratos ao longo do perfil, sendo os superiores exclusivamente constituídos por folhas ou, ainda, com altas proporções destas, embora a disponibilidade fosse baixa.

Apesar de os estratos pastejados terem sido os de baixa proporção de colmos, com os resultados desta pesquisa não se pode afirmar que este componente tenha sido uma barreira para aprofundar os bocados, uma vez que a proporção de material morto foi maior nestes mesmos estratos. Alguns estudos sugerem que os colmos sejam barreira para realização de bocados mais profundos, devido à maior força requerida na sua colheita, mas isto não tem sido confirmado (LACA e UNGAR, 1992).

### **3.4. Densidade de matéria seca**

As densidades de matéria seca após o pastejo (Quadro 4) foram relativamente altas, quando comparadas às observadas antes do pastejo (capítulo 1, Quadro 8). Isto pode ser explicado pela distribuição da forragem ao longo do perfil, conforme apresentado no capítulo 1, nas Figuras 5 a 36. Na amostragem estratificada realizada antes do pastejo, verificaram-se densidades bem maiores nos estratos inferiores da pastagem, principalmente no de 0-20 cm, e os animais praticamente não pastejaram neste estrato, uma vez que a altura média após o pastejo ficou em torno de 20 a 30 cm (Quadro 3).

Quadro 4 – Densidade (kgMS/ha/cm) de forragem em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	104,1	97,4	98,3	97,7	99,4 b
Tanzânia + 100 N	104,6	87,0	103,2	95,5	97,6 b
Mombaça + 50 N	69,4	80,6	68,9	89,8	77,2 b
Massai + 50 N	157,1	151,6	158,3	132,2	149,8 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	97,8	127,0	106,1	96,0	106,7 b
Tanzânia + 100 N	90,0	115,5	97,8	95,1	99,6 b
Mombaça + 50 N	72,9	91,7	72,7	80,6	79,5 c
Massai + 50 N	129,6	147,9	136,1	136,2	137,4 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	107,6 b	109,5 ab	87,7 b	107,2 b	103,0
Tanzânia + 100 N	93,4 bc	119,7 a	86,2 b	94,7 b	98,5
Mombaça + 50 N	80,7 c	89,6 b	63,3 c	89,2 b	80,7
Massai + 50 N	139,6 a	112,2 a	119,7 a	146,3 a	129,4

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Quando os dados foram analisados estatisticamente, não se verificou interação significativa ( $P>0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época, nas duas primeiras semanas de avaliação (semana de fornecimento do indicador e semana de coleta de fezes). Assim, os efeitos puderam ser estudados separadamente, de maneira geral. A cv. Massai foi superior ( $P<0,05$ ) às demais cultivares, enquanto estas não diferiram entre si ( $P>0,05$ ), na semana 1. Na semana 2, a cv. Mombaça foi inferior ( $P<0,05$ ) também aos dois tratamentos com cv. Tanzânia.

Na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), foi verificada interação significativa ( $P<0,05$ ) entre os fatores tratamento e época, sendo necessário, portanto, avaliar o efeito dos tratamentos para cada época. A cv. Massai, em geral, continuou a apresentar valores superiores, porém não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em setembro. Os dois tratamentos com a cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) foram sempre semelhantes entre si ( $P>0,05$ ), e a cv. Mombaça apresentou os

menores valores para densidade, mas em junho não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N; em setembro não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N; e em março não diferiu ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N.

A variável densidade de matéria seca após o pastejo não se correlacionou significativamente ( $P>0,05$ ) com a altura, pois os valores foram próximos de zero ( $-0,06$ ,  $-0,15$  e  $-0,02$ , respectivamente para as semanas de avaliação 1, 2 e 3).

### 3.5. Percentagem do componente folha

As percentagens de folha foram menores após o pastejo (Quadro 5) que em relação ao apresentado antes do pastejo (capítulo 1, Quadro 9), estando de acordo com a literatura, na qual se relata o consumo preferencial de folhas pelos animais.

Quadro 5 – Percentagem de folhas (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	18,0 b	28,0 a	43,2 a	35,7 a	31,2
Tanzânia + 100 N	17,8 b	25,0 ab	36,1 ab	36,3 a	28,8
Mombaça + 50 N	19,6 b	22,7 ab	38,2 ab	40,7 a	30,3
Massai + 50 N	24,2 a	19,4 b	30,9 b	38,2 a	28,2
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	19,6	25,2	43,1	35,7	30,9 a
Tanzânia + 100 N	36,9	25,2	39,6	35,4	34,3 a
Mombaça + 50 N	17,0	20,2	42,2	34,5	28,5 a
Massai + 50 N	22,7	25,7	39,9	30,8	29,8 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	24,2 b	25,1 a	41,2 a	32,5 a	30,8
Tanzânia + 100 N	24,2 b	26,9 a	42,5 a	36,0 a	32,4
Mombaça + 50 N	27,5 ab	22,4 a	42,6 a	38,4 a	32,7
Massai + 50 N	33,4 a	27,0 a	48,6 a	33,3 a	35,6

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Quando se analisou a participação de folhas em tratamentos e épocas, verificou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre estes dois efeitos, tanto na semana de fornecimento do indicador (semana 1) como na de observação do comportamento animal (semana 3). Por esta razão, nesses casos, os efeitos do tratamento foram estudados para cada época de avaliação. Algumas diferenças significativas foram encontradas entre tratamentos. Em junho, verificou-se superioridade ( $p < 0,05$ ) da cv. Massai em relação às demais cultivares, na semana 1, e em relação aos dois tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N), na semana 3. Em setembro, apenas na semana de fornecimento do indicador, verificou-se superioridade ( $p < 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N em relação à cv. Massai, o que também foi observado no mês de novembro. Em março, diferenças entre tratamentos não foram encontradas ( $P > 0,05$ ).

Na semana 2, a interação entre os efeitos tratamento e época não foi significativa ( $P > 0,05$ ), e, em termos gerais, não se verificou qualquer diferença significativa entre tratamentos ( $P > 0,05$ ).

Analisou-se o efeito da época, independentemente do tratamento, na semana 2, e foi observado crescente proporção de folhas de junho até novembro. Entretanto, em março, este componente sofreu pequena redução. Nas outras semanas, em que houve interação tratamento e mês, observou-se tendência a este mesmo comportamento. As maiores porcentagens de folha após o pastejo, observadas no período das chuvas, estão associadas, provavelmente, à maior disponibilidade deste componente antes do pastejo, bem como à maior altura residual, na grande maioria dos tratamentos.

### **3.6. Proporção do componente colmo**

Quanto ao componente colmo (Quadro 6), verificou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época nas semanas 1 e 3. Assim, analisaram-se os tratamentos separadamente para cada época de avaliação.

Quadro 6 – Percentagem de colmos (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	22,2 b	11,5 ab	12,5 b	28,2 a	18,6
Tanzânia + 100 N	24,2 b	13,5 a	14,5 ab	28,6 a	20,2
Mombaça + 50 N	35,7 a	10,6 bc	17,7 a	31,6 a	23,9
Massai + 50 N	19,3 b	8,1 c	7,5 c	17,3 b	13,1
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	19,8	12,4	18,3	25,5	19,0 a
Tanzânia + 100 N	17,1	12,8	15,4	29,5	18,7 ab
Mombaça + 50 N	23,3	14,2	18,0	30,8	21,6 a
Massai + 50 N	18,5	7,7	8,2	25,8	15,1 b
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	17,3 b	11,7 a	19,2 a	31,5 ab	19,9
Tanzânia + 100 N	18,9 b	12,0 a	18,1 a	30,3 ab	19,8
Mombaça + 50 N	28,0 a	11,2 a	19,9 a	34,2 a	23,3
Massai + 50 N	12,6 c	6,5 b	8,5 b	23,7 b	12,8

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Dentre os tratamentos, a cv. Mombaça foi a que apresentou, na maioria das vezes, os maiores valores para percentagem de colmo após o pastejo, provavelmente devido ao fato de estes colmos serem grossos e resistentes à colheita pelos animais.

Em junho, na semana 1, a cv. Mombaça foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares, enquanto na semana 3 a cv. Mombaça continuou a apresentar o maior valor percentual de colmo ( $P < 0,05$ ), e os dois tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) foram superiores ( $P < 0,05$ ) à cultivar Massai. Em setembro, na semana 1, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N não diferiu ( $P > 0,05$ ) da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e foi superior ( $P > 0,05$ ) à cv. Massai e a cv. Mombaça, que não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). A cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foi superior apenas em relação à cv. Massai. Ainda neste mês de avaliação, na semana 3 (de avaliação do comportamento animal), observou-se inferioridade ( $P < 0,05$ ) da cv. Massai em relação às demais cultivares. Em novembro, na semana 1, a cv.

Massai foi inferior ( $P < 0,05$ ) às outras cultivares, e a Tanzânia + 50 kg/ha de N foi inferior ( $P < 0,05$ ) à cv. Mombaça, enquanto na semana 3 apenas a cv. Massai foi inferior ( $P < 0,05$ ) às outras cultivares. Em março, a inferioridade da cv. Massai continuou a ser observada, embora na terceira semana de avaliação não tenha sido estatisticamente diferente ( $P > 0,05$ ) dos dois tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N).

Na semana de coleta de fezes (semana 2), não foi verificada interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época. Por esta razão, pôde-se verificar que, em termos gerais, a cv. Massai foi inferior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares, com exceção da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, que não diferiu significativamente ( $P > 0,05$ ).

Quando as proporções de colmo antes (capítulo 1, Quadro 10) e depois do pastejo (Quadro 6) foram comparadas, verificou-se apenas ligeira tendência de aumentos nas proporções após o pastejo. Esperava-se maior aumento, com base nas informações sobre a preferência dos animais por folhas, e, como isto não ocorreu, este fato indicaria um certo consumo de colmo pelos animais.

### **3.7. Percentagem de material morto**

Verificou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época nas semanas de avaliação 1 e 3, quanto às proporções de material morto na pastagem após o pastejo. Assim, para estes casos, estudaram-se as diferenças entre tratamentos em cada época. Em geral, os tratamentos foram semelhantes entre si ( $P > 0,05$ ), e, quando houve alguma diferença, foi devido à inferioridade da cv. Mombaça em relação às demais cultivares, embora ela tenha apresentado o maior valor na semana 1, em setembro, não diferindo apenas da cv. Massai (Quadro 7).

Na semana 2, as médias dos tratamentos, independentemente do fator época, puderam ser comparadas, em virtude da ausência de interação significativa ( $P > 0,05$ ), e verificou-se que as percentagens de material morto em todas as cultivares não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ).

Quadro 7 – Percentagem de material morto (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	59,9 a	60,5 c	44,3 b	36,1 ab	50,2
Tanzânia + 100 N	58,0 a	61,5 bc	49,4 b	35,0 ab	51,0
Mombaça + 50 N	43,8 b	70,0 a	44,1 b	27,7 b	46,4
Massai + 50 N	55,4 a	69,2 ab	61,6 a	44,4 a	57,7
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	60,6	62,4	38,6	38,8	50,1 a
Tanzânia + 100 N	46,0	62,0	45,0	35,1	47,0 a
Mombaça + 50 N	59,3	65,6	39,8	34,6	49,8 a
Massai + 50 N	57,0	66,6	51,9	43,5	54,8 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	58,6 a	62,2 a	39,6 a	36,0 ab	49,1
Tanzânia + 100 N	56,6 a	61,1 a	39,4 a	33,8 ab	47,7
Mombaça + 50 N	44,5 b	66,3 a	37,5 a	27,4 b	43,9
Massai + 50 N	52,9 a	66,5 a	43,0 a	43,1 a	51,4

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Os maiores valores para percentagem de material morto foram encontrados no período seco.

A percentagem de material morto foi sempre maior após o pastejo, como esperado, uma vez que este material parece ser rejeitado pelos animais.

### 3.8. Percentagem de material fotossinteticamente ativo (MFA)

As percentagens de material fotossinteticamente ativo são inversamente proporcionais às percentagens de material morto, e, assim, foram maiores no período chuvoso, devido à maior proporção de folhas e colmos (Quadro 8). Em geral, os tratamentos foram semelhantes, mas, quando houve diferença significativa ( $P<0,05$ ), na maioria das situações envolveu a superioridade da

Quadro 8 – Percentagem de material fotossinteticamente ativo (%) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	40,1 b	39,5 a	55,7 a	63,9 ab	49,8
Tanzânia + 100 N	42,0 b	38,5 ab	50,6 a	65,0 ab	49,0
Mombaça + 50 N	56,2 a	30,0 c	55,9 a	72,3 a	53,6
Massai + 50 N	44,6 b	30,8 bc	38,4 b	55,6 b	42,4
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	39,4	37,6	61,4	61,2	49,9 a
Tanzânia + 100 N	54,0	38,0	55,0	65,9	53,2 a
Mombaça + 50 N	40,7	34,4	60,2	65,4	50,2 a
Massai + 50 N	43,0	33,4	48,1	56,5	45,3 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	41,4 b	36,8 a	60,4 a	64,0 ab	50,7
Tanzânia + 100 N	43,4 b	38,9 a	60,6 a	66,2 ab	52,3
Mombaça + 50 N	55,5 a	33,7 a	62,5 a	72,6 a	56,1
Massai + 50 N	47,1 b	33,5 a	57,0 a	56,9 b	48,6

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

cv. Mombaça, com exceção dos valores referentes à setembro. Foi observado, ainda, que a cv. Massai apresentou tendência de menores valores que as demais cultivares, em especial no período chuvoso.

### 3.9. Comparação entre as percentagens de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo

As percentagens de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo (MFA), após o pastejo, foram analisadas comparativamente para cada tratamento (Figuras 1 a 4).

No tratamento cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N (Figura 1), verificou-se aumento na proporção de MFA, em novembro, devido a acréscimos na proporção de folhas. No entanto, em março, houve tendência a estabilização ou ligeiro aumento na porcentagem de MFA, em razão aumentos na proporção de colmos, pois a participação de folhas declinou neste período.

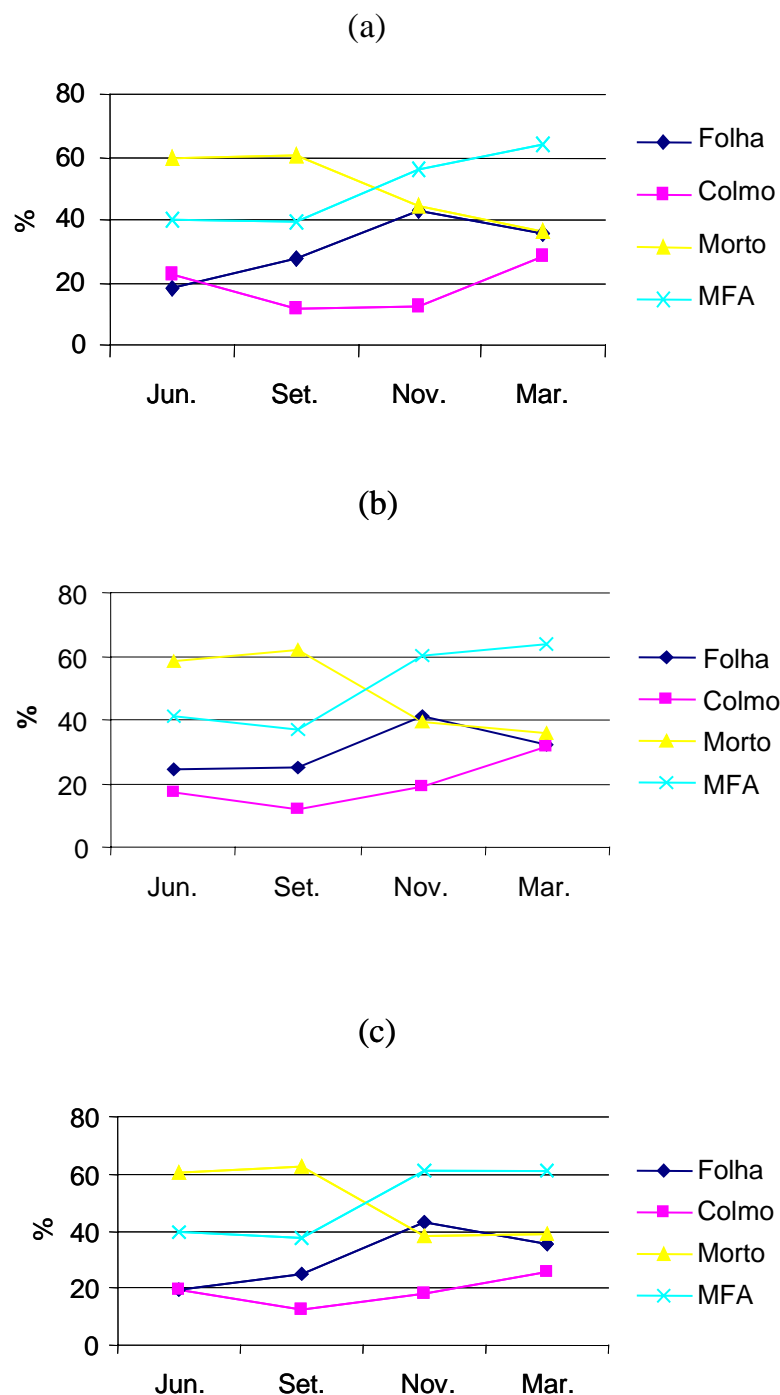


Figura 1 – Percentagens de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo após o pastejo, na cultivar Tanzânia + 50 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).

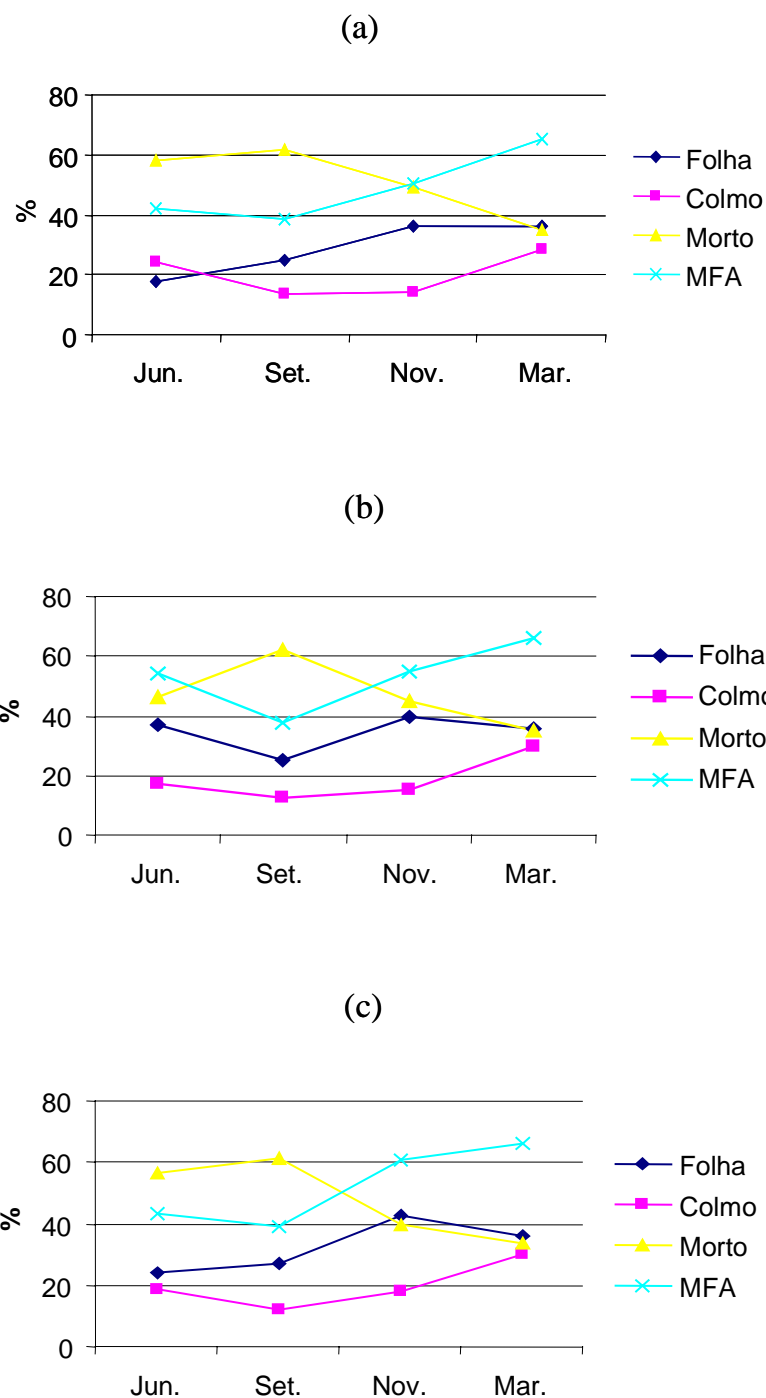


Figura 2 – Percentagens de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo após o pastejo, na cultivar Tanzânia + 100 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).

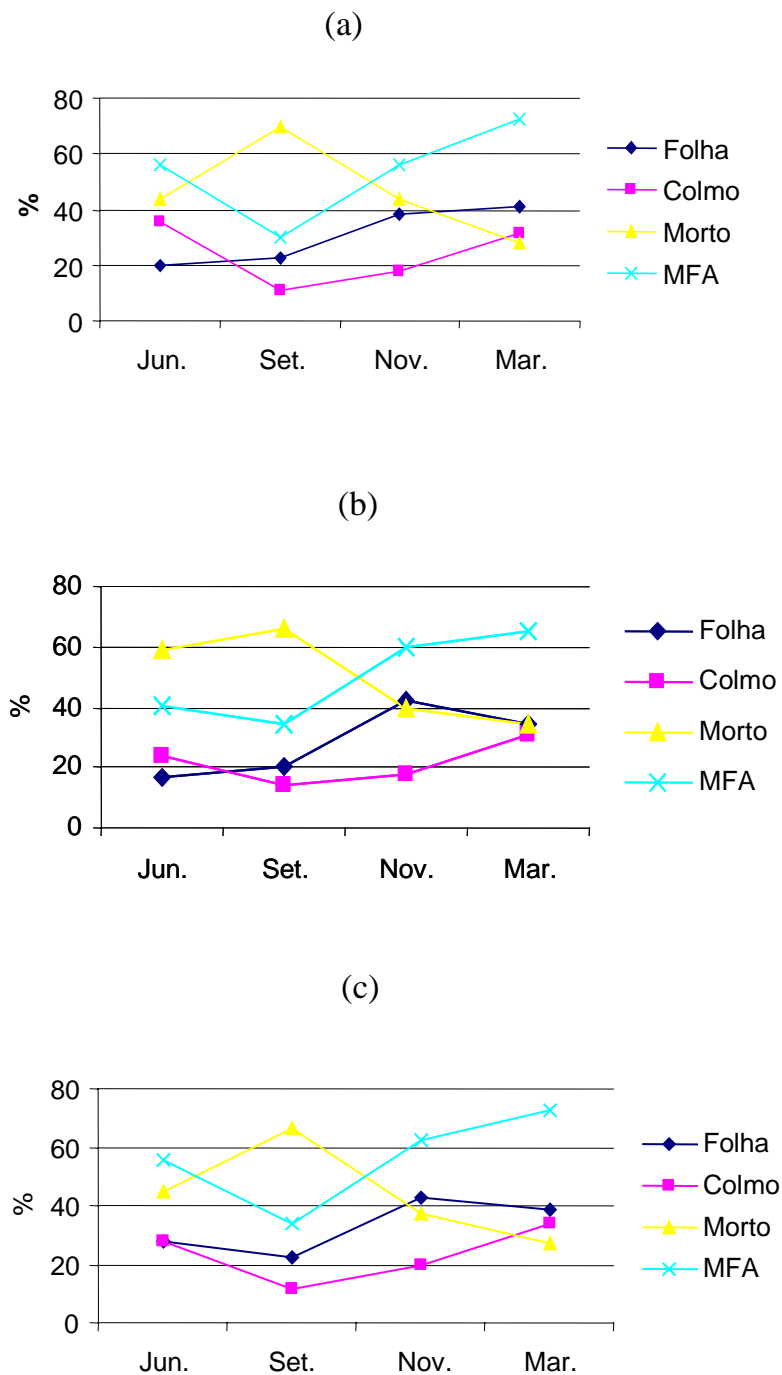


Figura 3 – Percentagens de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo após o pastejo, na cultivar Mombaça + 50 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).

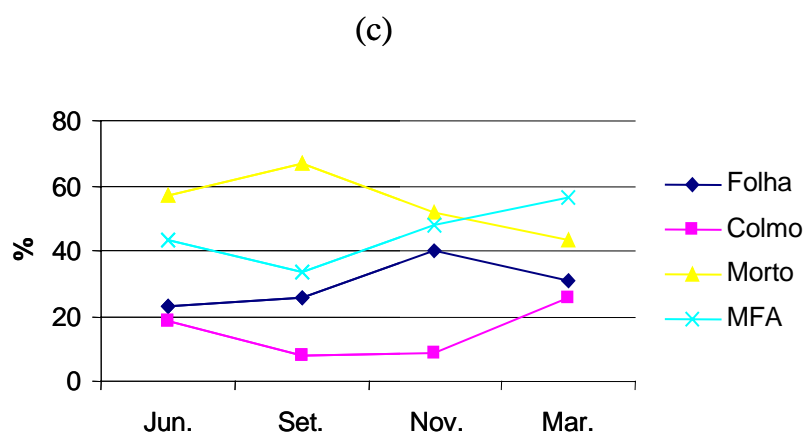
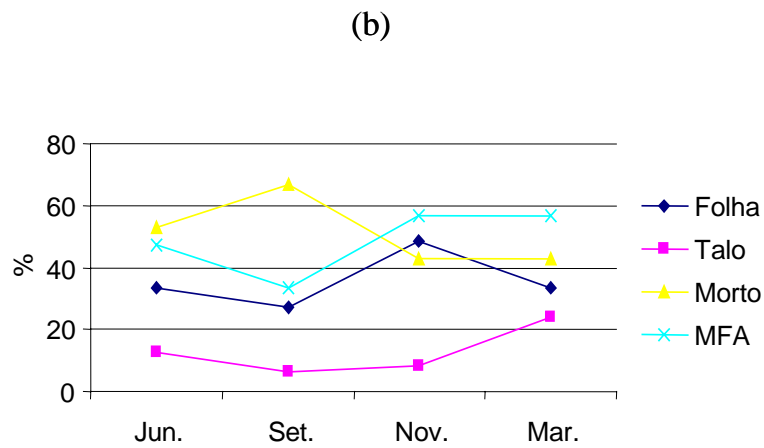
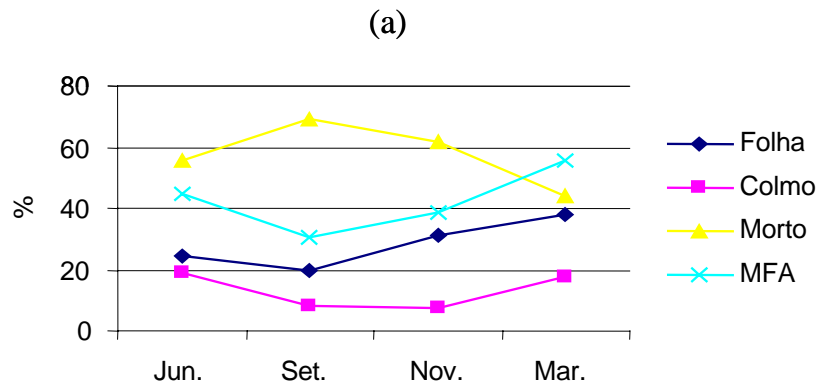


Figura 4 – Percentagens de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo após o pastejo, na cultivar Massai + 50 kg/ha de N, na semana de fornecimento do indicador (a), na semana de coleta de fezes (b) e na semana de avaliação do comportamento animal (c).

Para a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N (Figura 2), o comportamento das curvas de participação dos componentes folha, colmo, material morto e MFA foi similar ao relatado para a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, embora tenha havido redução mais acentuada na percentagem de MFA de junho para setembro.

Na cv. Mombaça (Figura 3), a redução da participação de MFA de junho para setembro foi ainda mais acentuada, e o acréscimo em MFA em novembro deve-se principalmente ao aumento na percentagem de folhas, mas também houve contribuição das maiores percentagens do componente colmo.

A cv. Massai, nas semanas 1 e 2, apresentou certa estabilidade nas proporções de folha ao longo do ano, resultando em menores variações no MFA (Figura 4). No entanto, os valores de MFA para setembro também foram os menores, e os de março tenderam a ser os maiores.

### **3.10. Valor nutritivo da pastagem**

#### **3.10.1. Valor nutritivo do componente folha**

As médias de digestibilidade do componente folha após o pastejo (Quadro 9) foram superiores ( $P < 0,05$ ) nos dois tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N), independentemente da época, na semana de fornecimento do indicador (semana 1). Nesta semana, observou-se que a cv. Massai foi inferior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares em termos de DIVMO.

Nas semanas de coleta de fezes e de observação do comportamento animal (semanas 2 e 3, respectivamente), houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época. Os valores de DIVMO da cv. Massai foram sempre os menores, embora não tenham diferido estatisticamente ( $P > 0,05$ ) dos da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e da cv. Mombaça, em setembro e novembro, e dos da cv. Mombaça, em março. Os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Mombaça foram em geral similares ( $P > 0,05$ ), com exceção da semana 2, quando a cv. Mombaça foi inferior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, em junho, e à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em março. Na semana 3 (observação do comportamento animal), em março, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior aos demais tratamentos ( $P < 0,05$ ).

Quadro 9 – Teores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	43,0	48,8	44,1	36,7	43,2 a
Tanzânia + 100 N	47,4	50,7	41,7	41,5	45,3 a
Mombaça + 50 N	36,7	47,6	40,2	37,1	40,4 b
Massai + 50 N	38,7	40,2	34,8	31,9	36,4 c
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	44,6 a	46,2 a	50,7 a	38,9 ab	45,1
Tanzânia + 100 N	38,8 ab	41,8 ab	52,5 a	42,6 a	43,9
Mombaça + 50 N	35,9 b	39,6 ab	48,6 ab	35,7 bc	40,0
Massai + 50 N	28,3 c	38,1 b	41,6 b	32,0 c	35,0
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	51,2 a	43,1 a	53,4 a	39,1 b	46,7
Tanzânia + 100 N	49,9 a	45,6 a	50,6 a	48,1 a	48,6
Mombaça + 50 N	48,5 a	45,1 a	49,9 a	40,2 b	45,9
Massai + 50 N	35,1 b	37,8 b	37,5 b	33,3 c	35,9

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de proteína bruta (Quadro 10) foram geralmente menores na cv. Massai e maiores na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e na cv. Mombaça, embora nem sempre estatisticamente significativos a 5% de significância. Os dois tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) foram em geral semelhantes ( $P > 0,05$ ) nas três primeiras épocas, mas, em março, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, o que pode ser devido à adubação nitrogenada adicional. Ao avaliar os teores de PB nas folhas antes (capítulo 1, Quadro 14) e após o pastejo (Quadro 10), observou-se que as médias não foram inferiores as de antes do período de ocupação dos piquetes. O comportamento quanto aos valores de PB ao longo do ano foram semelhantes ao observado antes do período de pastejo, com tendência a maiores valores no período seco, porém essa variação foi menos nítida.

Quadro 10 – Teores de proteína bruta (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	10,3 ab	9,7 b	6,1 b	5,9 cb	8,0
Tanzânia + 100 N	12,9 a	10,6 a	7,1 a	8,7 a	9,8
Mombaça + 50 N	10,3 ab	11,3 a	7,1 a	6,8 b	8,9
Massai + 50 N	8,2 b	7,8 c	5,4 b	5,2 c	6,7
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	10,7	8,2	10,9	6,6	9,1 a
Tanzânia + 100 N	9,4	8,4	10,8	8,7	9,3 a
Mombaça + 50 N	10,7	8,8	10,5	6,9	9,2 a
Massai + 50 N	7,6	6,9	8,3	6,1	7,2 b
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	9,5 a	8,3 ab	11,9 ab	5,9 b	8,9
Tanzânia + 100 N	10,1 a	8,1 b	11,5 b	8,7 a	9,6
Mombaça + 50 N	9,9 a	9,3 a	13,8 a	7,5 a	10,1
Massai + 50 N	7,1 b	6,9 c	8,7 c	4,8 b	6,9

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Independentemente de épocas, nas três semanas de avaliação, observaram-se maiores valores ( $P < 0,05$ ) de fibra em detergente neutro nas folhas da cv. Massai e menores valores ( $P < 0,05$ ) nas folhas da cv. Mombaça, sendo os dois tratamentos com cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) intermediários e semelhantes entre si ( $P > 0,05$ ) (Quadro 11). Houve pouca mudança nos teores de FDN ao longo do ano, com tendência de menores valores em novembro e maiores em março. Observou-se ainda que, após o pastejo (Quadro 11), as folhas remanescentes apresentaram valores de FDN um pouco maiores, quando comparados aos teores das folhas antes do pastejo (capítulo 1, Quadro 15).

Assim como ocorrido com os valores de fibra em detergente neutro, os teores de fibra em detergente ácido (FDA) das folhas após o pastejo puderam ser avaliados independentemente da época (Quadro 12). Entretanto, não foram observadas diferenças entre tratamentos ( $P > 0,05$ ) nas semanas 2 e 3, enquanto na semana 1 houve apenas superioridade ( $P < 0,05$ ) dos teores nas folhas da

Quadro 11 – Teores de fibra em detergente neutro (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	79,0	75,0	79,4	84,7	79,5 b
Tanzânia + 100 N	79,2	76,5	79,1	85,6	80,1 b
Mombaça + 50 N	80,4	74,0	75,3	80,5	77,6 c
Massai + 50 N	82,1	79,3	83,0	87,9	83,1 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	76,6	75,9	75,2	85,4	78,3 b
Tanzânia + 100 N	79,1	77,1	74,3	82,7	78,3 b
Mombaça + 50 N	74,6	75,2	71,6	81,7	75,8 c
Massai + 50 N	84,9	80,3	78,6	88,5	83,1 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	78,5	77,2	77,7	85,1	79,6 b
Tanzânia + 100 N	79,3	78,1	77,8	83,1	79,6 b
Mombaça + 50 N	75,4	73,0	76,3	78,6	75,8 c
Massai + 50 N	83,4	80,6	82,8	87,9	83,7 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 12 – Teores de fibra em detergente ácido (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	43,7	41,8	45,4	49,5	45,1 ab
Tanzânia + 100 N	42,5	41,6	44,8	47,5	44,1 b
Mombaça + 50 N	45,9	41,6	44,6	48,0	45,0 ab
Massai + 50 N	44,3	43,5	45,7	48,7	45,6 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	44,1	42,8	40,6	49,9	44,4 a
Tanzânia + 100 N	45,0	43,2	40,9	46,7	44,0 a
Mombaça + 50 N	44,9	44,5	41,4	48,2	44,8 a
Massai + 50 N	46,8	43,6	42,3	48,7	45,4 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	43,3	43,2	40,7	49,7	44,2 a
Tanzânia + 100 N	43,3	42,8	41,1	46,0	43,3 a
Mombaça + 50 N	43,4	42,6	40,5	46,3	43,2 a
Massai + 50 N	44,8	43,3	43,8	49,4	45,3 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

cv. Massai em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Esta característica qualitativa da pastagem variou pouco ao longo do ano, apresentando tendência de menores valores em setembro ou novembro, enquanto em março verificaram-se os maiores valores.

Quanto às percentagens de lignina (Quadro 13) em amostras de folhas, na semana 1, os tratamentos foram comparados em cada mês de amostragem, pois houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores tratamento e mês. Em junho, as cultivares Mombaça e Massai foram superiores às demais ( $P < 0,05$ ), enquanto em setembro apenas a cv. Massai superou ( $P < 0,05$ ) a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Ainda neste mês, a cv. Mombaça apresentou valor intermediário, não diferindo das demais cultivares ( $P > 0,05$ ). Em novembro, situação semelhante ocorreu, porém com diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) entre a cv. Mombaça e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os tratamentos em março ( $P > 0,05$ ). Nas semanas de avaliação 2 e 3, como não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época, analisou-se o efeito do tratamento independentemente da época. Em ambas as semanas, a cv. Massai foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares. Variações nos teores de lignina puderam ser observadas ao longo do ano, e os menores valores, em geral, ocorreram em setembro e novembro, enquanto os maiores ocorreram em março.

Quanto aos teores de celulose das folhas após o pastejo (Quadro 14), observou-se que os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Massai + 50 kg/ha de N foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) em todas as épocas de avaliação, enquanto a cv. Mombaça + 50 kg/ha de N foi inferior ( $P < 0,05$ ) aos demais tratamentos em quase todas as vezes, exceto na semana de fornecimento do indicador, em junho, quando foi inferior apenas à cv. Massai, e em março, quando não diferiu dos outros três tratamentos ( $P > 0,05$ ), apesar de apresentar o menor valor. Os teores de celulose variaram pouco ao longo do ano, apresentando tendência de valores mais altos em março.

Os teores de sílica, conforme apresentado no Quadro 15, nos tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 1 kg/ha de N e cv. Massai +

Quadro 13 – Teores de lignina (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	7,0 b	5,5 b	6,8 bc	9,7 a	7,3
Tanzânia + 100 N	6,5 b	5,7 b	6,4 c	9,3 a	7,0
Mombaça + 50 N	8,5 a	6,1 ab	7,4 ab	8,9 a	7,7
Massai + 50 N	7,8 a	7,5 a	8,1 a	10,0 a	8,4
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	6,7	5,9	5,5	9,6	6,9 b
Tanzânia + 100 N	6,9	5,6	5,3	9,0	6,7 b
Mombaça + 50 N	7,2	7,4	5,5	9,4	7,4 b
Massai + 50 N	8,2	8,0	6,8	10,4	8,4 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	7,3	6,5	5,2	9,9	7,2 b
Tanzânia + 100 N	7,1	6,0	5,4	9,2	6,9 b
Mombaça + 50 N	7,7	5,9	5,3	9,2	7,0 b
Massai + 50 N	9,2	8,4	7,7	11,2	9,1 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 14 – Teores de celulose (%) em amostras de folha, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	30,9 ab	31,7 a	34,8 a	36,5 a	33,5
Tanzânia + 100 N	31,5 ab	31,9 a	34,2 a	35,9 a	33,4
Mombaça + 50 N	30,4 b	28,6 b	29,9 b	34,1 a	30,8
Massai + 50 N	32,5 a	32,1 a	34,4 a	35,5 a	33,6
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	31,5	32,0	30,9	37,1	32,9 a
Tanzânia + 100 N	32,1	33,1	31,4	35,4	33,0 a
Mombaça + 50 N	28,5	28,7	29,0	34,5	30,2 b
Massai + 50 N	32,8	32,2	32,4	35,0	33,1 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	30,7	32,8	31,7	37,0	33,1 a
Tanzânia + 100 N	31,7	33,3	32,0	34,8	33,0 a
Mombaça + 50 N	28,0	28,5	29,2	32,2	29,5 b
Massai + 50 N	31,6	32,2	33,1	36,2	33,3 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 15 – Teores de sílica (%) em amostras de folha, colmo e planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,6 b	4,3 b	3,7 b	2,9 b	4,1
Tanzânia + 100 N	4,4 bc	3,6 b	3,8 b	2,0 b	3,5
Mombaça + 50 N	6,9 a	6,7 a	6,8 a	4,7 a	6,3
Massai + 50 N	3,2 c	3,5 b	3,0 b	3,0 b	3,2
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,4	4,7	3,6	3,1	4,2 b
Tanzânia + 100 N	5,3	4,4	3,5	1,9	3,8 b
Mombaça + 50 N	8,6	8,2	6,1	4,1	6,8 a
Massai + 50 N	5,6	3,3	2,5	3,1	3,6 b
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	4,9	4,5	3,6	2,8	4,0 b
Tanzânia + 100 N	4,5	3,5	3,1	1,7	3,2 c
Mombaça + 50 N	7,5	8,2	5,6	4,5	6,5 a
Massai + 50 N	3,8	2,6	2,5	1,9	2,7 d

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

50 kg/ha de N, foram em geral semelhantes, com tendência de menores valores na cv. Massai, apesar de nem sempre isto ser significativo. A cv. Mombaça, em todas as épocas de avaliação, foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares. Ao longo do ano, os teores tenderam a decrescer de junho a março, com exceção da cv. Mombaça, que apresentou tendência à estabilização até setembro ou novembro, decrescendo posteriormente.

### 3.10.2. Valor nutritivo do componente colmo

Em geral, maiores valores de DIVMO do colmo foram observados no início do período chuvoso (Quadro 16). Poucas diferenças entre tratamentos puderam ser observadas, e, quando isto ocorreu, envolvia inferioridade ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos cv. Mombaça e cv. Massai, em especial deste último.

Quadro 16 – Teores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	35,2 a	50,8 a	40,8 ab	34,0 a	40,2
Tanzânia + 100 N	34,8 a	49,6 ab	43,2 a	38,1 a	41,4
Mombaça + 50 N	34,6 a	51,7 a	38,4 b	38,2 a	40,7
Massai + 50 N	33,2 a	44,7 b	39,3 b	32,2 a	37,4
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	36,3	46,5	52,2	37,4	43,1 a
Tanzânia + 100 N	34,5	41,6	51,8	38,7	41,7 a
Mombaça + 50 N	31,2	43,6	50,5	35,6	40,2 a
Massai + 50 N	33,2	44,7	45,8	30,4	38,5 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	39,8 a	43,3 a	50,5 ab	33,0 a	41,7
Tanzânia + 100 N	41,4 a	41,5 a	53,7 ab	41,8 a	44,6
Mombaça + 50 N	41,4 a	46,9 a	58,3 a	39,7 a	46,6
Massai + 50 N	28,1 b	44,0 a	48,3 b	28,1 a	37,1

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As amostras de colmo após o pastejo (Quadro 17) tenderam a apresentar teores de proteína bruta maiores em novembro, em todos os tratamentos. Na semana de fornecimento do indicador (semana 1), entretanto, isto não foi observado, pois os maiores valores foram apresentados no período seco. A cv. Massai foi a cultivar de menor porcentagem de PB nos colmos, apesar de não diferir ( $P>0,05$ ) dos outros tratamentos em alguns períodos.

Quanto aos teores de FDN dos colmos após o pastejo (Quadro 18), observou-se que, em geral, a cv. Massai apresentou os maiores valores, enquanto a cv. Mombaça, os menores, embora nem sempre as diferenças tenham sido significativas, a 5% de probabilidade. Os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N apresentaram valores intermediários e não diferiram entre si ( $P>0,05$ ). Houve pequena variação da porcentagem de FDN ao longo do ano, porém observou-se que os menores valores ocorreram em novembro e março.

Quadro 17 – Teores de proteína bruta (%) em amostras de colmo em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,1 b	5,4 ab	4,1 ab	3,4 b	4,5
Tanzânia + 100 N	6,2 a	5,2 ab	4,8 a	4,7 a	5,2
Mombaça + 50 N	4,2 b	5,8 a	4,3 ab	3,9 ab	4,6
Massai + 50 N	4,8 b	4,1 b	3,2 b	3,6 ab	3,9
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,8	4,7	7,2	4,1	5,5 a
Tanzânia + 100 N	5,0	4,4	7,3	4,3	5,3 a
Mombaça + 50 N	4,6	4,6	7,3	4,3	5,2 a
Massai + 50 N	4,1	4,1	5,0	3,9	4,3 b
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	4,9 ab	4,0 a	6,5 ab	3,4 ab	4,7
Tanzânia + 100 N	5,4 a	4,0 a	6,3 b	4,9 a	5,2
Mombaça + 50 N	4,7 ab	4,7 a	8,5 a	4,0 ab	5,5
Massai + 50 N	3,9 b	3,9 a	5,3 b	2,8 b	4,0

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 18 – Teores de fibra em detergente neutro (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	84,4	79,7	83,1	87,8	83,8 a
Tanzânia + 100 N	84,0	80,2	80,1	86,9	82,8 ab
Mombaça + 50 N	82,2	77,3	79,7	85,0	81,1 b
Massai + 50 N	87,3	82,6	81,6	86,2	84,4 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	84,9	79,2	77,6	85,4	81,8 b
Tanzânia + 100 N	84,2	79,6	77,6	85,8	81,8 b
Mombaça + 50 N	82,5	77,3	73,9	87,2	80,2 b
Massai + 50 N	86,9	81,0	80,0	89,2	84,3 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	82,3	77,9	77,1	87,7	81,3 ab
Tanzânia + 100 N	81,9	80,5	77,2	84,6	81,1 ab
Mombaça + 50 N	79,0	75,7	73,7	84,9	78,3 b
Massai + 50 N	88,8	80,0	80,7	87,1	84,2 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os teores de FDA nos colmos após o período de pastejo, conforme apresentado no Quadro 19, verificou-se pouca variação ao longo do ano, com valores mais elevados em março. Os tratamentos foram semelhantes ( $P>0,05$ ) na maioria das vezes, apresentando apenas algumas diferenças significativas, dependendo da semana de avaliação. Na semana de fornecimento do indicador, em setembro, a cv. Massai + 50 kg/ha de N foi superior ( $P<0,05$ ) em relação à cv. Mombaça + 50 kg/ha de N e à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, enquanto a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foi superior ( $P<0,05$ ) à cv. Mombaça + 50 kg/ha de N, em novembro. Na semana em que se observou o comportamento animal (semana 3), no mês de junho, a cv. Massai apresentou maiores valores de FDA ( $P<0,05$ ) que as demais cultivares. Ainda neste mês, a cv. Mombaça foi superior ( $P<0,05$ ) à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, enquanto a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N não diferiu ( $P>0,05$ ) destes dois tratamentos. Em setembro, a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior ( $P<0,05$ ) aos demais tratamentos.

Ao longo do ano, houve mudanças acentuadas nos teores de lignina em amostras de colmo, apresentando valores altos no início do período seco e decréscimo dos valores em setembro (Quadro 20). Em novembro, houve tendência à estabilização, enquanto em março houve acréscimos acentuados. Comparando-se os tratamentos, poucas diferenças significativas foram observadas, mas a tendência foi de maiores valores para a cv. Massai, no período seco e em março, enquanto em novembro ela foi, em geral, a de menor valor.

Os tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e cv. Massai + 50 kg/ha de N foram similares ( $P>0,05$ ) em todas as épocas de avaliação quanto aos teores de celulose (Quadro 21). A cv. Mombaça foi inferior ( $P<0,05$ ) à cv. Massai em novembro, na semana de fornecimento do indicador, e à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N em termos gerais, na semana em que se observou o comportamento animal.

Os teores de sílica dos colmos (Quadro 22) foram mais elevados em junho, principalmente na cv. Mombaça, e nas outras épocas de avaliação, houve certa estabilização nos valores. Entretanto, a cv. Mombaça apresentou proporção alta de sílica em novembro, apenas na semana de fornecimento do indicador, o que pode ser atribuído a alguma contaminação das amostras por solo, uma vez que isto não foi observado nas outras semanas.

Quadro 19 – Teores de fibra em detergente ácido (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	50,8 a	45,9 b	50,1 a	54,8 a	50,4
Tanzânia + 100 N	50,6 a	46,0 ab	48,4 ab	53,7 a	49,7
Mombaça + 50 N	52,8 a	45,4 b	47,9 b	52,7 a	49,7
Massai + 50 N	51,9 a	47,7 a	49,9 ab	51,4 a	50,2
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	49,6	45,8	45,4	53,4	48,6 a
Tanzânia + 100 N	50,1	48,0	45,8	54,4	49,6 a
Mombaça + 50 N	52,2	47,6	46,5	53,3	49,9 a
Massai + 50 N	52,6	45,5	46,9	54,5	49,9 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	48,9 c	45,3 b	45,1 a	55,3 a	48,7
Tanzânia + 100 N	49,5 bc	48,2 a	46,0 a	52,4 a	49,0
Mombaça + 50 N	50,6 b	45,0 b	45,1 a	52,5 a	48,3
Massai + 50 N	52,2 a	45,3 b	47,8 a	55,4 a	50,2

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 20 – Teores de lignina (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	7,0	2,9	4,6	10,8	6,3 a
Tanzânia + 100 N	9,0	3,4	5,4	12,9	7,7 a
Mombaça + 50 N	8,0	2,4	4,3	12,2	6,7 a
Massai + 50 N	12,0	5,9	2,9	10,9	7,9 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,6 c	3,4 a	8,3 a	12,1 a	7,4
Tanzânia + 100 N	7,8 bc	4,2 a	6,5 ab	10,1 a	7,2
Mombaça + 50 N	12,4 ab	2,4 a	3,9 bc	13,1 a	8,0
Massai + 50 N	13,8 a	3,2 a	3,4 c	16,3 a	9,2
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	10,3	4,2	11,4	11,2	9,3 a
Tanzânia + 100 N	10,0	3,0	6,6	12,2	8,0 a
Mombaça + 50 N	11,6	1,7	8,9	11,8	8,5 a
Massai + 50 N	15,5	5,6	6,6	14,9	10,7 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 21 – Teores de celulose (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	37,8 a	38,1 a	39,5 ab	40,6 a	39,0
Tanzânia + 100 N	35,6 a	38,3 a	37,7 ab	39,2 a	37,7
Mombaça + 50 N	38,1 a	37,1 a	36,6 b	38,0 a	37,5
Massai + 50 N	36,9 a	38,7 a	40,7 a	38,5 a	38,7
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	37,6	37,6	34,7	38,4	37,1 a
Tanzânia + 100 N	36,8	38,3	35,9	40,4	37,9 a
Mombaça + 50 N	35,0	37,9	36,4	38,4	36,9 a
Massai + 50 N	37,2	38,1	39,2	38,3	38,2 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	36,3	36,0	33,4	40,7	36,6 ab
Tanzânia + 100 N	35,9	39,3	36,3	38,5	37,5 a
Mombaça + 50 N	34,7	36,9	33,8	38,0	35,9 b
Massai + 50 N	34,4	36,4	38,4	39,1	37,1 ab

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 22 – Teores de sílica (%) em amostras de colmo, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	3,8	1,8	1,9	2,0	2,4 b
Tanzânia + 100 N	3,6	1,7	2,0	1,7	2,3 b
Mombaça + 50 N	4,8	1,9	4,0	2,6	3,3 a
Massai + 50 N	3,6	1,4	1,5	1,7	2,1 b
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	3,3	2,1	2,0	2,5	2,5 b
Tanzânia + 100 N	3,4	2,0	2,3	1,7	2,4 b
Mombaça + 50 N	5,9	2,5	2,6	2,2	3,3 a
Massai + 50 N	3,2	1,3	1,5	1,2	1,8 c
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	3,9	3,2	3,2	2,2	3,1 ab
Tanzânia + 100 N	3,7	2,1	2,1	1,9	2,5 bc
Mombaça + 50 N	5,0	2,6	3,0	3,0	3,4 a
Massai + 50 N	3,8	1,9	1,8	1,7	2,3 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De maneira geral, verificou-se que o valor nutritivo dos colmos é inferior ao valor nutritivo das folhas, principalmente com relação aos teores de proteína bruta.

### **3.10.3. Valor nutritivo da planta inteira**

A caracterização da planta inteira tem importância secundária do ponto de vista da produção animal, pois inclui material morto, que o animal ingere apenas em situações extremamente críticas. Em consequência da capacidade seletiva dos animais em pastejo, essas amostras não representam o que o animal consome.

Comparando-se a composição química e a digestibilidade das amostras de planta inteira (Quadros 23 a 29) e a composição química e a digestibilidade das amostras de folha (Quadros 9 a 15) e colmo (Quadros 16 a 22), as de planta inteira foram em geral de menor digestibilidade e maior teor de sílica, enquanto os teores de proteína bruta, FDN, FDA, lignina e celulose foram, em geral, intermediários.

Para fornecer uma idéia a respeito das comparações entre tratamentos com relação às características relacionadas ao valor nutritivo da forragem, observou-se tendência de maiores valores da DIVMO na cultivar Mombaça e menores na cv. Massai, embora nem sempre tenha sido significativa, a 5% de probabilidade. Os teores de PB das amostras de planta inteira da cv. Massai tenderam a ser menores, enquanto os valores da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foram geralmente maiores. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos quanto aos teores de FDN. Os teores de lignina em geral foram maiores na cv. Massai, mas nem sempre a superioridade foi significativa a 5% de probabilidade. Quanto à sílica, verificou-se tendência de maiores valores na cv. Mombaça.

Quadro 23 – Teores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	32,9	36,5	38,3	34,1	35,5 a
Tanzânia + 100 N	34,4	38,4	35,7	36,6	36,3 a
Mombaça + 50 N	33,3	38,5	38,9	36,4	36,8 a
Massai + 50 N	27,9	31,1	30,4	32,3	30,4 b
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	31,7	35,7	40,8	34,4	35,6 ab
Tanzânia + 100 N	29,6	33,8	37,7	36,0	34,3 b
Mombaça + 50 N	30,5	39,2	40,7	33,9	36,1 a
Massai + 50 N	29,9	34,3	34,3	30,5	32,2 c
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	35,7	32,4	40,9	32,2	35,3 bc
Tanzânia + 100 N	34,4	31,2	42,9	37,5	36,5 b
Mombaça + 50 N	38,6	37,8	42,8	38,2	39,4 a
Massai + 50 N	33,8	32,4	35,7	32,0	33,5 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 24 – Teores de proteína bruta (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,6	6,1	5,6	5,9	5,8 b
Tanzânia + 100 N	6,9	6,5	5,7	7,2	6,6 a
Mombaça + 50 N	4,8	5,6	5,5	5,0	5,2 bc
Massai + 50 N	4,8	4,9	4,8	5,1	4,9 c
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,8	5,4	7,7	5,1	6,0 ab
Tanzânia + 100 N	5,9	5,3	7,8	6,1	6,3 a
Mombaça + 50 N	4,7	5,0	7,9	4,4	5,5 b
Massai + 50 N	4,6	4,6	5,9	4,6	4,9 c
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	5,9 a	5,3 a	8,3 ab	4,4 bc	6,0
Tanzânia + 100 N	6,0 a	5,3 a	8,3 a	6,3 a	6,5
Mombaça + 50 N	5,7 a	5,2 a	9,0 a	4,8 b	6,2
Massai + 50 N	5,0 a	4,6 a	6,7 b	4,0 c	5,1

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 25 – Teores de fibra em detergente neutro (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	79,4 a	78,0 a	75,4 a	79,5 a	78,1 a
Tanzânia + 100 N	78,6 a	79,1 a	75,8 a	79,1 a	78,1 a
Mombaça + 50 N	80,2 a	77,3 a	74,1 a	78,3 a	77,5 a
Massai + 50 N	82,5 a	76,3 a	77,2 a	80,8 a	79,2 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	78,6 a	77,9 a	75,4 a	81,8 a	78,4
Tanzânia + 100 N	80,3 a	78,9 a	75,9 a	79,8 a	78,7
Mombaça + 50 N	78,9 a	76,1 a	74,9 a	79,0 a	77,2
Massai + 50 N	81,7 a	77,3 a	79,8 a	81,9 a	80,2
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	78,0 a	76,9 a	75,9 a	83,5 a	78,6
Tanzânia + 100 N	78,3 a	78,9 a	76,0 a	82,1 a	78,8
Mombaça + 50 N	75,9 a	77,7 a	78,0 a	80,4 a	78,0
Massai + 50 N	78,8 a	77,6 a	78,3 a	85,9 a	80,2

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 26 – Teores de fibra em detergente ácido (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	49,4	47,9	47,2	49,2	48,4 ab
Tanzânia + 100 N	47,8	48,0	47,6	48,4	48,0 b
Mombaça + 50 N	52,0	50,3	47,6	49,6	49,9 a
Massai + 50 N	49,5	48,7	48,8	48,8	49,0 ab
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	49,4	48,7	44,9	50,3	48,3 b
Tanzânia + 100 N	49,7	49,6	45,7	49,4	48,6 b
Mombaça + 50 N	52,8	49,8	46,4	51,4	50,1 a
Massai + 50 N	50,2	48,1	47,5	49,6	48,9 b
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	48,1 a	49,4 ab	45,9 a	52,0 a	48,9
Tanzânia + 100 N	48,2 a	49,4 ab	45,0 a	48,9 b	47,9
Mombaça + 50 N	48,4 a	50,3 a	47,1 a	50,1 ab	49,0
Massai + 50 N	47,2 a	47,7 b	46,7 a	51,5 ab	48,3

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 27 – Teores de lignina (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	8,8	9,0	8,1	9,2	8,8 ab
Tanzânia + 100 N	8,2	8,9	8,2	9,3	8,6 b
Mombaça + 50 N	9,2	9,3	7,7	9,2	8,9 ab
Massai + 50 N	9,2	9,5	9,6	9,8	9,5 a
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	8,9	8,6	6,9	9,6	8,5 b
Tanzânia + 100 N	9,4	9,4	7,7	9,4	9,0 ab
Mombaça + 50 N	9,1	8,8	6,9	9,9	8,7 ab
Massai + 50 N	9,8	9,1	8,5	10,4	9,4 a
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	8,2	8,9	7,5	10,4	8,8 ab
Tanzânia + 100 N	8,1	9,3	7,3	9,6	8,6 b
Mombaça + 50 N	7,6	8,6	8,0	9,5	8,4 b
Massai + 50 N	8,0	8,5	8,8	11,0	9,1 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 28 – Teores de celulose (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	34,8 a	34,1 a	34,9 ab	35,9 a	34,9
Tanzânia + 100 N	34,6 a	33,8 a	34,5 ab	36,4 a	34,8
Mombaça + 50 N	36,7 a	34,5 a	32,8 b	34,8 ab	34,7
Massai + 50 N	36,1 a	34,8 a	35,4 a	33,9 b	35,0
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	35,6 a	34,4 ab	32,5 a	36,9 a	34,9
Tanzânia + 100 N	35,4 a	35,5 a	33,4 a	36,8 a	35,3
Mombaça + 50 N	37,1 a	33,3 b	32,5 a	36,1 ab	34,7
Massai + 50 N	36,1 a	33,5 b	34,4 a	35,2 b	34,8
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	34,3	33,9	32,2	38,1	34,6 a
Tanzânia + 100 N	35,0	35,1	32,5	36,5	34,8 ab
Mombaça + 50 N	33,6	34,1	31,8	34,8	33,6 b
Massai + 50 N	33,6	33,5	33,6	37,2	34,5 ab

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 29 – Teores de sílica (%) em amostras de planta inteira, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., após o pastejo, na semana de fornecimento do indicador (semana 1), na semana de coleta de fezes (semana 2) e na semana de avaliação do comportamento animal (semana 3), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>					
Tanzânia + 50 N	5,3 a	4,5 ab	4,4 b	4,1 a	4,6
Tanzânia + 100 N	4,4 ab	4,6 ab	4,4 b	2,5 b	4,0
Mombaça + 50 N	5,3 a	6,2 a	6,7 a	5,0 a	5,8
Massai + 50 N	3,5 b	4,3 b	3,5 b	4,4 a	3,9
<b>Semana 2</b>					
Tanzânia + 50 N	5,3	5,6	5,3	3,5	4,9 b
Tanzânia + 100 N	4,5	4,3	4,3	2,7	4,0 c
Mombaça + 50 N	6,5	7,1	6,5	5,2	6,3 a
Massai + 50 N	4,4	5,0	3,8	3,9	4,3 bc
<b>Semana 3</b>					
Tanzânia + 50 N	5,4	6,5	5,4	3,3	5,1 b
Tanzânia + 100 N	5,0	4,2	4,7	2,8	4,2 c
Mombaça + 50 N	7,2	7,0	8,9	5,0	7,0 a
Massai + 50 N	5,2	5,4	4,0	2,8	4,3 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada semana de avaliação e tipo de amostra, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- A quantidade de forragem residual e a altura foram maiores no período chuvoso, indicando sobra de forragem.

- Os animais pastejaram em geral até estratos de 20-40 cm, provavelmente por serem estes os mais nutritivos e, principalmente, com maior disponibilidade de folhas.

- As percentagens de material morto e colmo tiveram mais influência na profundidade pastejada que o valor nutritivo da forragem.

- A densidade de matéria seca foi maior depois do pastejo, em razão de os animais pastejarem os estratos superiores, que são menos densos, sendo em geral maior na cv. Massai e menor na cv. Mombaça.

- A participação de folhas no resíduo foi maior no período chuvoso, enquanto a de colmos foi maior em junho e março.

- A percentagem de colmos após o pastejo tendeu a ser menor na cv. Massai, enquanto os maiores valores foram apresentados na cv. Mombaça.

- A participação de material morto no resíduo foi semelhante em todas as cultivares de *Panicum maximum* Jacq., com tendência a menores valores na cv. Mombaça.

- O valor nutritivo das amostras de planta inteira foi menor ou intermediário ao das amostras de folhas e de colmos.

- A cv. Massai constituiu-se em um tratamento de menor valor nutritivo.

- A adubação nitrogenada adicional em fevereiro no capim Tanzânia teve influência positiva sobre o teor de proteína bruta na matéria seca dos demais tratamentos, em março.

## **CAPÍTULO 3**

### **COMPORTAMENTO INGESTIVO POR BOVINOS EM PASTEJO**

#### **1. INTRODUÇÃO**

Apesar de as características agronômicas das plantas forrageiras serem válidas para estudos de manejo, o comportamento do animal em pastejo deve ser considerado nas avaliações de pastagens.

Como mostrado em vários estudos, os bovinos pastejam seletivamente, escolhendo espécies mais palatáveis, bem como partes das plantas mais novas, tenras e nutritivas (BRÂNCIO et al., 1997a). Por esta razão, a composição da dieta frequentemente difere da forragem disponível, seja em termos de composição botânica, de componentes da planta ou de composição química (BOHMAN e LESPERANCE, 1967; TORREGROZA SANCHEZ, 1993a). Em consequência do comportamento seletivo, as características do pasto não representam as características da forragem realmente consumida pelos animais. Para obter amostras representativas da dieta selecionada pelos animais em pastejo, vários métodos são propostos, sendo os mais utilizados a simulação de pastejo e o uso de animais fistulados.

Quando os animais encontram dificuldade em selecionar a forragem preferida, seja pela falta de disponibilidade ou pela pouca acessibilidade das frações preferidas, procuram ajustar o comportamento ingestivo para manter o mesmo nível de consumo. Os animais com dificuldade de seleção tendem a diminuir o tamanho de bocados e percorrer maiores distâncias para encontrar a forragem preferida, e, para que o consumo diário de forragem seja o mesmo, torna-se necessário aumentar o tempo de pastejo. Entretanto, segundo DOUGHERTY et al. (1990), os animais podem não conseguir compensar reduções no tamanho de bocado com o aumento no tempo de pastejo ou, ainda, na taxa de bocados, o que faz do tamanho de bocado o principal determinante do consumo diário.

O estudo do comportamento em pastejo, além de ser utilizado como método alternativo para estimar o consumo de forragem (CHACON et al., 1976), auxilia no entendimento de como os animais ajustam este comportamento em função das variações observadas no pasto e no meio ambiente. Segundo ERLINGER et al. (1990), possibilita ainda definir as características dos animais e do relvado que influenciam o consumo e fornece informações sobre as relações causais entre forragem e animal que controlam a resposta de ambos.

A estrutura do relvado é um fator importante na determinação da facilidade com que a forragem é preendida pelo animal. Por esta razão, procura-se estudar as relações entre características estruturais e o comportamento ingestivo, para melhor compreender a interação planta-animal e, assim, direcionar as estratégias de manejo.

Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar a seletividade de bovinos em pastejo rotativo, quanto à composição química e digestibilidade em amostras obtidas por simulação de pastejo e por animais fistulados, e a composição botânica em amostras obtidas por animais fistulados, bem como as variações nos componentes do comportamento ingestivo (tamanho de bocado, tempo de pastejo e taxa de bocado), em quatro pastagens com cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (cv. Tanzânia; cv. Tanzânia com adubação nitrogenada adicional em fevereiro; cv. Mombaça; e cv. Massai), ao longo do ano, relacionando-as com as características quantitativas e qualitativas do pasto.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Manejo da área experimental**

Os quatro tratamentos consistiram em: 1 – cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N; 2 – cv. Tanzânia com adubação adicional à de manutenção (Tanzânia + 100 kg/ha de N); 3 – cv. Mombaça + 50 kg/ha de N; e 4 – cv. Massai + 50 kg/ha de N. Utilizou-se uma área total de 6 ha, dividida em quatro piquetes de 1,5 ha (um por tratamento), submetidos a pastejo rotativo, com um período de utilização de sete dias e um período de descanso de 35 dias; os piquetes foram subdivididos em seis áreas de 0,25 ha.

Foram utilizados novilhos Nelore de aproximadamente seis meses de idade e peso médio inicial de 150 kg, que foram classificados por peso e distribuídos nos tratamentos de forma que no início do experimento a soma dos pesos em todos os piquetes fosse semelhante. Cada piquete foi pastejado por quatro bovinos, denominados animais-teste, e por animais adicionais, que foram colocados e removidos de acordo com a disponibilidade de forragem, para que houvesse um resíduo após o pastejo de aproximadamente 2,0-2,5 t/ha de matéria seca. Água e sal mineral foram fornecidos à vontade ao longo de todo o período.

Para facilitar o manejo dos animais, foi necessário um período de adaptação anterior ao início do experimento, até que eles se familiarizassem com

os observadores. Neste período, que foi de aproximadamente três semanas, em maio de 1998, os animais receberam farelo de milho diariamente, enquanto os observadores permaneciam próximos, e tinham o pastejo acompanhado pelos mesmos observadores.

As amostragens foram realizadas em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, durante três períodos de sete dias de utilização para cada mês, correspondendo a três subáreas de 0,25 ha, para cada tratamento. Em cada mês de amostragem, foram avaliadas três áreas em semanas consecutivas, para cada piquete ou tratamento, pois apesar de as áreas receberem sempre o mesmo manejo, nem sempre apresentaram total semelhança. Assim, optou-se por caracterizar cada piquete, para cada época de avaliação. As duas primeiras semanas de avaliação da pastagem foram concomitantes a estudos sobre o consumo de matéria seca por animais estimado com o uso do óxido crômico como indicador, sendo a semana em que houve apenas o fornecimento do indicador denominada semana 1, e a semana em que houve fornecimento do indicador e coleta de fezes denominada semana 2. Na terceira semana (semana 3), avaliou-se o comportamento animal, para estimar o consumo de matéria seca.

As amostragens referentes a tamanho de bocado, tempo de pastejo e taxa de bocado foram realizadas apenas na terceira semana de avaliação.

## **2.2. Comportamento ingestivo**

### **2.2.1. Seletividade em pastejo**

A composição química e a digestibilidade da forragem, bem como a composição botânica da dieta, foram estimadas para avaliar a seletividade em pastejo. Para representar a forragem ingerida pelo animal, realizou-se a simulação de pastejo, por três amostradores, antes da entrada dos animais nos piquetes e após o período de utilização destes piquetes. Esta amostragem consistiu em colher forragem manualmente, de forma semelhante à que seria colhida pelo animal. As amostras continham cerca de 200 g de forragem e foram secadas a 65°C e moídas, para posteriores análises químicas e de digestibilidade. A

simulação de pastejo foi realizada em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, nas três semanas de utilização dos piquetes em pastejo rotativo, para cada mês.

Quatro novilhos da raça Nelore fistulados no esôfago, com peso médio inicial de 176 kg, foram também utilizados para colher amostras representativas da forragem selecionada pelos animais em pastejo. Durante as semanas de avaliação do comportamento animal, uma em cada mês de amostragem, denominada semana 3, um animal adicional foi retirado do piquete, enquanto um animal fistulado foi colocado em cada tratamento, havendo rodízio destes, de forma que cada animal realizasse a amostragem em todos os quatro tratamentos. Realizou-se a amostragem em quatro dias alternados, dentro de um período de utilização da pastagem de sete dias. A ordem dos animais nos piquetes foi determinada mediante sorteio.

Os animais foram submetidos a um jejum de aproximadamente 12 horas antes da amostragem, permanecendo em um cercado sem vegetação, com água à vontade. No início da manhã, em torno de 5-6 horas, as cânulas foram retiradas e as bolsas coletoras foram colocadas nos animais. O período de pastejo destes animais foi de aproximadamente 30 minutos. Após a amostragem, os animais foram conduzidos novamente para o cercado, para a retirada das bolsas e colocação das cânulas, sendo posteriormente soltos nos respectivos piquetes.

Toda forragem contida na bolsa coletora foi removida para sacos plásticos e levada para o laboratório, onde foi pesada e dividida em duas partes iguais. Metade do material foi secado em estufa a 50 °C, pesado e moído, para posteriores análises químicas e de digestibilidade, enquanto a outra metade foi colocada em *freezers*, para posteriores análises quanto à composição botânica.

A composição química e a digestibilidade foram determinadas nas amostras moídas, provenientes da simulação de pastejo, e colhidas por animais fistulados no esôfago.

As amostras provenientes de simulação de pastejo foram analisadas utilizando-se o sistema de Espectrofotometria de Reflectância no Infravermelho Proximal (NIRS), estimando-se os teores de proteína bruta (PB), fibra em

detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose, sílica, digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e matéria orgânica (MO). Realizou-se uma calibração com cerca de 20% do total de amostras, correlacionando os espectros colhidos das amostras com os valores obtidos pelas análises convencionais. Foram realizadas análises quanto ao teor de PB (AOAC, 1990), quanto aos conteúdos de FDN, FDA, lignina, celulose e sílica, utilizando-se a metodologia proposta por GOERING e VAN SOEST (1970), e quanto a DIVMO, pela modificação da técnica de TILLEY e TERRY (1963) por MOORE e MOTT (1974). Os valores obtidos no processo de calibração das amostras obtidas de simulação de pastejo estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Valores obtidos no processo de calibração das amostras de simulação de pastejo, para determinação dos componentes PB, DIVMO, FDN, FDA, lignina, celulose, sílica, MO e MS, pelo NIRS

Componente	Tratamento matemático	Método de Regressão	Nº de termos	R <sup>2</sup>	Desvio-padrão	Nº de amostras	Nº de <i>outliers</i>	Nº de Passos*
PB	2441	PLS MOD	10	0,998	0,096	79	0	0
DIVMO	2441	PLS MOD	10	0,989	0,762	79	2	2
FDN	2441	PLS MOD	10	0,979	0,566	79	1	1
FDA	2441	PLS MOD	10	0,976	0,351	79	1	1
Lignina	2441	PLS MOD	10	0,949	0,263	79	1	1
Celulose	2441	PLS MOD	10	0,991	0,224	79	0	0
Sílica	2441	PLS MOD	10	0,961	0,213	79	2	2
MO	2441	PLS MOD	10	0,987	0,174	79	0	0
MS	2441	PLS MOD	12	0,955	0,147	79	3	2

\*Número total de passos realizados para eliminação dos *outliers*.

As amostras de extrusa foram analisadas quanto à composição química e digestibilidade apenas pelos métodos convencionais anteriormente citados, uma vez que eram em número reduzido, insuficiente para realizar a calibração.

A composição botânica da dieta foi estimada apenas nas amostras colhidas por animais esôfago-fistulados, pela técnica do Ponto Microscópico, descrita por HEADY e TORELL (1959). Esta técnica consiste em identificar, com o

auxílio de um microscópio (16x), o fragmento de planta imediatamente abaixo do campo de visão, no centro. A amostra é espalhada em uma bandeja de metal, de 45 x 15 cm, que apresenta as extremidades com saliências que encaixam em uma régua com incisões a cada centímetro, totalizando 40 pontos de parada para observação do fragmento. Esta régua tem por finalidade guiar a movimentação da bandeja no sentido leste-oeste, para que haja sistematização das observações. A régua e a bandeja ficam apoiadas em uma tábua suporte, adaptada ao microscópio. Nesta tábua, existem cinco furos de cada lado, para guiar a movimentação da bandeja no sentido norte-sul. Assim, têm-se 200 paradas em um lado da bandeja e mais 200 ao se virá-la, totalizando 400 pontos observados. Como cada tratamento foi constituído por uma única cultivar, com ausência de invasoras, os fragmentos foram identificados em folha, colmo (colmo e bainhas) e inflorescência, verdes ou secos.

A percentagem de cada componente na dieta, em termos de participação de peso, foi determinada pela relação:

$$\% \text{ componente} = \frac{\text{número de pontos de ocorrência do componente}}{\text{número de pontos amostrados}} * 100$$

### **2.2.2. Tamanho de bocado**

Os tamanhos de bocado foram estimados na ocasião da amostragem da dieta pelos animais fistulados. Cada animal fistulado no esôfago foi acompanhado por um observador, que, com o auxílio de um contador manual, registrou todos os bocados de preensão de forragem, durante todo o período de pastejo do animal, que foi de aproximadamente 30 minutos.

O material contido em cada bolsa coletora foi dividido em duas partes iguais após pesagem, sendo uma secada em estufa a 50 °C. Após a secagem, o material foi pesado e o valor multiplicado por dois, para estimar o peso total de forragem colhida pelo animal. O tamanho de bocado consistiu no peso de matéria seca total do material colhido pelo animal fistulado, dividido pelo número de bocado de preensão realizado pelo animal para colher a forragem.

Em um mesmo mês de amostragem, para analisar as variações no tamanho de bocado ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, consideraram-se o primeiro e o último dia de amostragem como representativos do início e final do período de pastejo, respectivamente, enquanto a média do segundo e do terceiro dia de amostragem representou o meio do período de ocupação do piquete. O tamanho de bocado médio consistiu na média das quatro estimativas, para cada mês de amostragem.

Após o período de amostragem, os animais fistulados foram conduzidos para baias individuais, onde receberam quantidades conhecidas de forragem verde, retiradas do pasto por simulação de pastejo, nos quatro tratamentos. Uma amostra de cada tratamento foi retirada, para estimar a percentagem de matéria seca. A forragem recusada foi totalmente retirada e submetida a secagem e pesagem. Assim, a forragem consumida consistiu na diferença entre a quantidade fornecida e a recusada, em termos de matéria seca. A forragem encontrada na bolsa coletora foi secada e pesada, sendo a percentagem de recuperação de forragem pela fístula utilizada para corrigir os erros decorrentes da recuperação incompleta na estimativa do tamanho de bocado, estimada da seguinte maneira:

$$\text{Recuperação (\%)} = [\text{Extr} * 100] / [\text{Ff} - \text{Fr}]$$

em que

Recuperação (%) = percentagem de recuperação de material pela fístula;

Extr (g MS) = peso de matéria seca da forragem encontrada na bolsa coletora;

Ff (g MS) = peso de matéria seca da forragem oferecida para os animais; e

Fr (g MS) = peso de matéria seca da forragem recusada pelos animais.

O tamanho de bocado foi estimado também dividindo-se o consumo de matéria seca diário estimado com o uso de óxido crômico pelo número de bocados realizados no dia. O número de bocados realizados no dia foi obtido pela multiplicação da taxa de bocado pelo tempo de pastejo.

### **2.2.3. Tempo de pastejo**

O tempo de pastejo foi computado durante seis dias em cada mês de avaliação, utilizando-se aparelhos *vibracorder*, que, segundo STOBBS (1970), são capazes de registrar o tempo em que o animal pasteja. O aparelho contém um pêndulo que oscila quando o animal pasteja, enquanto uma agulha acoplada ao pêndulo risca um cartão especial carbonado que gira em função de um mecanismo de relógio, o qual funciona à base de corda. Foram utilizados quatro aparelhos, ficando um animal com *vibracorder* por tratamento, mas houve rodízio dos aparelhos nos animais-teste, a cada dois dias de pastejo, de forma que em cada tratamento foi computado o tempo de pastejo de três animais.

Como os aparelhos utilizados neste experimento registravam apenas 24 horas, os cartões foram trocados diariamente no mesmo horário do dia, para não haver sobreposição dos registros. O horário de troca escolhido foi o de 13 h, em razão de estudos prévios, nos quais se verificou ausência de pastejo sistematicamente neste horário.

Em um mesmo mês de amostragem, para analisar as variações no tempo de pastejo ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, consideraram-se como representativos do início, meio e final do período de pastejo, respectivamente, a média do tempo de pastejo dos dois primeiros dias, a média dos dois dias seguintes e a média dos dois últimos dias. Em termos gerais, o tempo de pastejo médio consistiu na média das seis estimativas, para cada mês de amostragem. Quando foi observado algum comportamento estranho do animal com o aparelho, em relação aos demais, os registros foram descartados.

### **2.2.4. Taxa de bocado**

A taxa de bocado, ou seja, o número de bocados realizados por minuto, foi determinada visualmente por dois observadores, no início da manhã e final da tarde, ocasião em que os animais apresentavam pastejo intenso. Cada observador, para cada turno, registrava o número de bocado de todos os animais-teste em três intervalos de um minuto cada, intercalados em tempos variáveis, mas de no

mínimo cinco minutos. Os dias de observação da taxa de bocado foram intercalados com os dias de estimação do tamanho de bocado, ou seja, no segundo, quarto e sexto dias de ocupação dos piquetes pelos animais.

### 2.3. Análises estatísticas

Para os dados em questão, considerando I tratamento (ou cultivares) e p meses (medidas repetidas no tempo), foi utilizada a Análise Multivariada com Medidas Repetidas, indicada quando há um ou mais de um fator com medidas repetidas. Foram analisados quatro tratamentos com número de repetições igual a três para análises referentes à composição química e digestibilidade, em amostras obtidas por simulação de pastejo, e igual a quatro para análises referentes à composição química e digestibilidade, em amostras de extrusa, bem como tamanho de bocado e taxa de bocado, enquanto o número de repetições para análises do tempo de pastejo foi igual a seis. Em virtude de problemas relacionados à fistulação dos animais, em junho de 1998 não foram possíveis as amostragens com animais fistulados; assim, para as análises referentes à composição química e botânica de amostras de extrusa e tamanho de bocado, o número de meses foi igual a três (setembro e novembro de 1998 e março de 1999), enquanto para as demais análises o número de meses foi igual a quatro.

Utilizou-se o programa SAS (1990) para realização de todos os procedimentos de análise estatística.

A primeira hipótese de interesse foi a de paralelismo, que corresponde à hipótese de que não há efeito da interação tratamentos x meses, e foi avaliada pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de significância de 5%.

Hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ):

$$H_{01}: \begin{bmatrix} \mu_{1,1} & - & \mu_{1,2} \\ \mu_{1,2} & - & \mu_{1,3} \\ \dots & & \\ \mu_{1,p-1} & - & \mu_{1,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{2,1} & - & \mu_{2,2} \\ \mu_{2,2} & - & \mu_{2,3} \\ \dots & & \\ \mu_{2,p-1} & - & \mu_{2,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{I,1} & - & \mu_{I,2} \\ \mu_{I,2} & - & \mu_{I,3} \\ \dots & & \\ \mu_{I,p-1} & - & \mu_{I,p} \end{bmatrix}$$

$H_{a1}$ : não  $H_{01}$  .

Quando  $H_{01}$  foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Avaliaram-se separadamente os tratamentos para cada mês, por meio de análise de variância univariada por mês, em que se testou a hipótese de igualdade de médias de tratamento.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_I$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Em caso de rejeição de  $H_0$ , compararam-se as médias de tratamento pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2 - Avaliou-se separadamente o efeito dos meses dentro de cada tratamento, por meio de análise descritiva.

Quando a hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ) não foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Testou-se para a hipótese de igualdade das médias de tratamentos, independentemente dos diferentes meses medidos.

Hipótese de igualdade das médias de tratamentos:

$$H_0: \bar{\mu}_{1.} = \bar{\mu}_{2.} = \dots = \bar{\mu}_{I.}$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Para este teste, o programa SAS utiliza os dados na seguinte forma:

$$y_{ij}^* = \frac{1}{\sqrt{m}} (y_{ij1} + y_{ij2} + \dots + y_{ijm}) = \frac{1}{\sqrt{m}} y_{ij}$$

em que  $m$  = número de medidas no tempo (meses).

Quando a hipótese  $H_0$  foi rejeitada, as médias de tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey nível de significância de 5%.

2 - Testou-se a hipótese de igualdade das médias de meses pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de 5% de significância.

Para avaliar o grau de relacionamento entre as características quantitativas e qualitativas do pasto e os componentes do comportamento ingestivo dos

animais em pastejo, bem como entre as estimativas do bocado com o uso de animais fistulados e com o uso do método indireto, estimou-se o coeficiente de correlação. O teste de significância utilizado para testar o coeficiente de correlação foi o teste t de Student em nível de até 5% de probabilidade.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Seletividade em pastejo**

##### **3.1.1. Digestibilidade e composição química da dieta**

A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), e os teores de proteína bruta, fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lignina, celulose e sílica, em amostras provenientes de simulação de pastejo, foram comparados nos diversos tratamentos ao longo do ano, antes e após o pastejo dos animais nos piquetes submetidos a pastejo rotativo, nas três semanas de avaliação, em que houve fornecimento do indicador (semana 1), coleta de fezes (semana 2) e observação do comportamento animal (semana 3).

Não foi observada interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época para a DIVMO; assim, analisou-se o efeito do tratamento em termos gerais, independentemente da época (Quadro 2). Antes do pastejo, na semana 1, observaram-se menores valores ( $P < 0,05$ ) da DIVMO na cv. Massai, quando comparada à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, sendo as demais diferenças entre tratamentos não-significativas ( $P > 0,05$ ). Na semana 2, a cv. Massai foi inferior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares, as quais não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), e, na semana 3, não houve qualquer diferença entre tratamentos ( $P > 0,05$ ). Após o

Quadro 2 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) em amostras provenientes de simulação do pastejo, antes e após o período de utilização de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em pastejo rotativo, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Antes do pastejo					Após o pastejo				
	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>										
Tanzânia + 50 N	58,0	52,5	52,3	46,0	52,2 ab	29,0	32,1	31,0	32,8	31,2 a
Tanzânia + 100 N	60,9	55,0	54,9	50,8	55,4 a	28,6	32,0	31,4	32,5	31,1 a
Mombaça + 50 N	54,4	53,7	50,0	47,7	51,5 ab	27,9	30,0	29,2	30,9	29,5 b
Massai + 50 N	50,5	45,4	48,8	45,4	47,5 b	30,6	32,1	30,1	32,9	31,4 a
<b>Semana 2</b>										
Tanzânia + 50 N	54,4	57,8	56,3	47,5	54,0 a	43,9	44,9	52,0	43,2	46,0 a
Tanzânia + 100 N	54,1	58,0	57,1	50,0	54,8 a	39,8	45,7	51,1	45,2	45,4 a
Mombaça + 50 N	51,9	57,7	52,1	47,8	52,4 a	42,5	44,3	50,8	42,9	45,1 a
Massai + 50 N	42,7	51,2	51,7	44,4	47,5 b	35,3	42,0	48,4	43,3	42,2 a
<b>Semana 3</b>										
Tanzânia + 50 N	56,0	59,1	58,0	48,7	55,4 a	44,9	44,1	56,6	38,8	46,1 a
Tanzânia + 100 N	56,4	61,5	57,5	54,3	57,4 a	44,3	46,1	55,7	46,0	48,0 a
Mombaça + 50 N	54,3	56,6	55,5	49,3	53,9 a	43,5	45,5	51,0	39,4	44,8 a
Massai + 50 N	49,5	51,2	52,9	45,6	49,8 a	39,8	38,5	54,2	35,4	41,9 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, dentro de cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

pastejo, na maioria das semanas, não houve diferenças significativas entre tratamentos ( $P > 0,05$ ), com exceção da semana 1, em que a cv. Mombaça foi inferior às demais ( $P < 0,05$ ). As poucas diferenças significativas encontradas indicaram que, pelo método da simulação de pastejo, os animais seriam capazes de selecionar forragem de mesmo valor nutritivo em pastos diferentes, em várias características, sofrendo maior influência pelas mudanças ocorridas ao longo do período de ocupação, uma vez que os valores apresentados no final do período de ocupação foram, em geral, inferiores. No entanto, isto pode ter ocorrido apenas em consequência da inabilidade dos amostradores em simular a seletividade dos animais em pastejo.

Os teores de proteína bruta, em amostras de simulação de pastejo, apresentados no Quadro 3, foram sempre superiores a 7%, considerado um valor crítico, abaixo do qual poderia haver restrição ao consumo, e foram maiores antes do pastejo que após este. Isto pode indicar que a queda no valor nutritivo

Quadro 3 – Teores de proteína bruta (%) em amostras provenientes de simulação do pastejo, antes e após o período de utilização de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em pastejo rotativo, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Antes do pastejo					Após o pastejo				
	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>										
Tanzânia + 50 N	13,5 a	9,5ab	7,2 a	9,1bc	9,8	7,5	7,4	6,5	6,1	6,8 ab
Tanzânia + 100 N	14,5 a	10,6 a	8,1 a	13,1 a	11,6	7,4	7,9	6,5	8,3	7,5 a
Mombaça + 50 N	13,5 a	11,3 a	7,8 a	9,9 b	10,6	8,0	8,2	6,4	6,1	7,2 ab
Massai + 50 N	9,3 b	7,9 b	7,0 a	7,9 c	8,0	5,9	5,2	4,9	5,7	5,4 b
<b>Semana 2</b>										
Tanzânia + 50 N	12,8 a	9,3 ab	8,3 a	8,6 b	9,8	9,1	6,2	10,3	6,8	8,1 a
Tanzânia + 100 N	12,7 a	9,7 ab	8,7 a	11,2 a	10,6	7,4	6,4	11,3	9,0	8,5 a
Mombaça + 50 N	12,9 a	10,8 a	8,5 ab	9,1 b	10,3	8,5	6,3	12,4	6,9	8,5 a
Massai + 50 N	7,6 b	8,2 b	7,5 b	7,2 c	7,6	4,9	5,2	9,3	5,4	6,2 b
<b>Semana 3</b>										
Tanzânia + 50 N	11,0ab	8,7 ab	13,4ab	9,8 b	10,7	8,0 a	6,4 a	12,5 a	6,5 bc	8,3
Tanzânia + 100 N	12,2 a	9,4 ab	12,3 b	12,6 a	11,6	8,0 a	6,6 a	12,2 a	9,0 a	8,9
Mombaça + 50 N	12,6 a	10,2 a	15,4 a	10,7 b	12,2	9,3 a	7,0 a	12,7 a	6,9 b	9,0
Massai + 50 N	8,4 b	7,6 b	10,3 c	7,7 c	8,5	5,7 a	5,1 a	10,5 a	5,6 c	6,7

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, dentro de cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

do pasto ao longo do período de ocupação afeta a seletividade dos animais, pois as frações mais nutritivas vão sendo colhidas, ou, ainda, pode indicar que, em consequência da menor disponibilidade e acessibilidade de forragem verde, os amostradores apresentaram maior dificuldade em colher forragem semelhante à que seria colhida pelos animais.

Observou-se que, antes do pastejo, nas três semanas de avaliação e na semana 3 depois do pastejo, houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época, sendo necessária a comparação dos tratamentos para cada época. A cv. Massai apresentou sempre os menores valores, tanto antes quanto após o pastejo, apesar de serem por vezes não-significativos. Os demais tratamentos, em geral, não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) nas três primeiras épocas de avaliação, exceto no mês de novembro, em que, na terceira semana, houve superioridade ( $P < 0,05$ ) da cv. Mombaça em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Em março, observou-se que o tratamento cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi superior ( $P < 0,05$ ) aos demais. Após o pastejo, nas duas primeiras semanas de

avaliação, em que não se observou interação significativa ( $P>0,05$ ) entre os fatores em estudo, verificou-se que o tratamento cv. Massai foi inferior ( $P<0,05$ ) ao tratamento cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N na semana 1 e a todos os outros tratamentos na semana 2.

Quanto aos teores de FDN (Quadro 4), observou-se superioridade ( $P<0,05$ ) dos valores na cv. Massai, antes do pastejo, em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e à cv. Mombaça, na semana 1, enquanto na semana 2 ele foi maior ( $P<0,05$ ) apenas em relação à cv. Mombaça. Tanto na semana 3, antes do pastejo, quanto em todas as semanas após o pastejo, não foram verificadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre tratamentos. Houve pequena variação nos teores de FDN ao longo do ano, os quais apresentaram valores um pouco maiores em março tanto antes como após o pastejo. Ainda, os teores de FDN após o pastejo tenderam a ser maiores.

Quadro 4 – Teores de fibra em detergente neutro (%) em amostras provenientes de simulação do pastejo, antes e após o período de utilização de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em pastejo rotativo, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Antes do pastejo					Após o pastejo				
	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>										
Tanzânia + 50 N	75,6	78,9	74,3	80,7	77,4 ab	81,1	80,3	80,5	87,8	82,4 a
Tanzânia + 100 N	73,9	78,7	74,2	82,1	77,2 b	83,1	81,7	82,9	90,3	84,5 a
Mombaça + 50 N	75,2	76,7	72,3	77,8	75,5 b	81,1	79,0	78,5	86,1	81,1 a
Massai + 50 N	78,8	81,2	77,0	84,8	80,5 a	84,3	84,9	86,7	88,2	86,0 a
<b>Semana 2</b>										
Tanzânia + 50 N	78,1	76,7	76,4	81,2	78,1 ab	79,6	77,7	77,2	82,8	79,3 a
Tanzânia + 100 N	78,1	77,5	77,3	81,4	78,6 ab	79,6	78,6	77,8	84,9	80,2 a
Mombaça + 50 N	75,0	74,5	75,5	79,0	76,0 b	77,2	76,5	73,4	80,8	77,0 a
Massai + 50 N	79,7	79,1	78,7	85,3	80,7 a	82,4	79,7	80,1	84,8	81,7 a
<b>Semana 3</b>										
Tanzânia + 50 N	78,3	72,6	77,4	80,0	77,0 a	78,9	78,3	78,6	84,5	80,1 a
Tanzânia + 100 N	78,7	72,9	78,0	79,8	77,3 a	80,9	79,2	79,2	85,0	81,1 a
Mombaça + 50 N	75,9	73,0	75,0	77,4	75,3 a	80,2	76,5	82,1	82,3	80,2 a
Massai + 50 N	79,7	76,4	80,3	83,1	79,8 a	83,6	81,7	76,7	86,6	82,1 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, dentro de cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nenhuma diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre tratamentos foi encontrada nos teores de FDA em amostras de simulação de pastejo, e eles foram em geral constantes ao longo do ano (Quadro 5). Em amostras colhidas após o pastejo, os teores de FDA tenderam a ser maiores. O mesmo comportamento foi observado quanto aos teores de lignina (Quadro 6).

Quando não houve interação significativa ( $P>0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época, no estudo das variações nos conteúdos de celulose, o efeito do tratamento pôde ser analisado independentemente da época (Quadro 7). Antes do pastejo, verificaram-se menores ( $P<0,05$ ) teores na cv. Mombaça em relação às demais cultivares, nas semanas 1 e 2, enquanto não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre tratamentos na semana 3. Após o pastejo, verificou-se interação entre os efeitos em estudo, mas, ao comparar as médias de tratamento dentro de cada época, não foram verificadas diferenças entre tratamentos ( $P>0,05$ ). Nas semanas seguintes, os tratamentos também não diferiram ( $P>0,05$ ). Os valores foram constantes ao longo do ano e semelhantes antes e após o pastejo.

Quadro 5 – Teores de fibra em detergente ácido (%) em amostras provenientes de simulação do pastejo, antes e após o período de utilização de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em pastejo rotativo, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Antes do pastejo					Após o pastejo				
	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>										
Tanzânia + 50 N	39,1	42,3	40,4	43,3	41,3 a	45,5	42,4	44,2	48,9	45,2 a
Tanzânia + 100 N	38,4	41,2	40,4	41,1	40,3 a	46,8	43,5	44,2	48,7	45,8 a
Mombaça + 50 N	39,3	40,8	40,1	42,7	40,7 a	46,0	43,5	44,6	48,8	45,7 a
Massai + 50 N	41,6	42,7	40,3	44,1	42,2 a	47,3	45,8	46,9	48,1	47,0 a
<b>Semana 2</b>										
Tanzânia + 50 N	40,8	39,4	39,2	43,4	40,7 a	44,0	44,8	40,6	45,6	43,7 a
Tanzânia + 100 N	40,8	38,6	38,4	42,3	40,0 a	45,3	44,9	41,0	45,1	44,1 a
Mombaça + 50 N	40,0	37,5	38,4	43,3	39,8 a	44,4	46,1	40,6	45,3	44,1 a
Massai + 50 N	43,8	38,8	39,3	45,3	41,8 a	47,1	44,0	41,9	46,5	44,9 a
<b>Semana 3</b>										
Tanzânia + 50 N	39,6	39,0	40,3	43,4	40,5 a	44,4	43,7	40,0	48,6	44,1 a
Tanzânia + 100 N	42,2	38,5	39,8	41,7	40,5 a	45,4	43,1	40,7	46,2	43,8 a
Mombaça + 50 N	38,8	38,8	38,3	42,4	39,6 a	45,8	43,6	43,0	47,8	45,0 a
Massai + 50 N	40,5	39,9	40,0	44,9	41,3 a	45,9	45,2	39,3	47,7	44,5 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, dentro de cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 6 – Teores de lignina (%) em amostras provenientes de simulação do pastejo, antes e após o período de utilização de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em pastejo rotativo, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Antes do pastejo					Após o pastejo				
	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>										
Tanzânia + 50 N	5,8	6,6	5,8	7,1	6,3 a	8,6	7,9	7,6	9,0	8,3 a
Tanzânia + 100 N	5,5	6,1	5,6	6,5	5,9 a	9,4	8,3	8,0	9,1	8,7 a
Mombaça + 50 N	6,2	6,3	5,8	7,1	6,4 a	9,4	8,5	8,1	9,4	8,8 a
Massai + 50 N	7,4	7,5	6,7	7,8	7,4 a	8,8	9,6	9,3	9,1	9,2 a
<b>Semana 2</b>										
Tanzânia + 50 N	6,0	6,2	6,2	6,7	6,3 a	7,1	7,3	5,7	8,0	7,0 a
Tanzânia + 100 N	5,9	6,0	6,1	7,0	6,3 a	7,9	7,2	6,6	7,7	7,3 a
Mombaça + 50 N	5,6	5,9	6,4	7,6	6,4 a	8,2	8,3	6,1	8,4	7,8 a
Massai + 50 N	7,3	6,7	7,1	8,0	7,3 a	8,4	8,0	6,4	8,9	7,9 a
<b>Semana 3</b>										
Tanzânia + 50 N	6,5	4,4	6,1	6,4	5,8 a	7,3	7,4	6,1	9,2	7,5 a
Tanzânia + 100 N	6,2	5,2	5,9	6,2	5,9 a	7,9	8,0	5,8	8,2	7,4 a
Mombaça + 50 N	6,0	5,6	5,5	6,7	6,0 a	8,7	7,4	7,6	8,9	8,1 a
Massai + 50 N	6,5	6,7	6,5	7,4	6,8 a	8,8	8,7	5,4	8,4	7,8 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, dentro de cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 7 – Teores de celulose (%) em amostras provenientes de simulação do pastejo, antes e após o período de utilização de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em pastejo rotativo, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Antes do pastejo					Após o pastejo				
	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>										
Tanzânia + 50 N	29,0	32,1	31,0	32,8	31,2 a	32,3 a	30,6 a	32,6 a	37,2 a	33,1
Tanzânia + 100 N	28,6	32,0	31,4	32,5	31,1 a	32,8 a	31,7 a	33,4 a	37,3 a	33,8
Mombaça + 50 N	27,9	30,0	29,2	30,9	29,5 b	31,1 a	30,0 a	30,6 a	35,3 a	31,7
Massai + 50 N	30,6	32,1	30,1	32,9	31,4 a	33,9 a	32,4 a	33,9 a	35,7 a	33,9
<b>Semana 2</b>										
Tanzânia + 50 N	30,8	29,3	30,2	33,1	30,8 a	31,3	32,2	31,5	34,6	32,4 a
Tanzânia + 100 N	31,0	29,1	30,0	32,5	30,7 a	32,4	32,7	31,4	35,3	32,9 a
Mombaça + 50 N	28,0	26,9	28,3	31,0	28,6 b	30,7	31,2	29,2	32,6	30,9 a
Massai + 50 N	31,7	28,5	29,8	34,3	31,1 a	33,7	32,1	33,1	34,6	33,4 a
<b>Semana 3</b>										
Tanzânia + 50 N	29,0	30,2	31,6	33,8	31,1 a	31,0	31,7	31,7	36,3	32,7 a
Tanzânia + 100 N	29,4	29,9	31,4	33,0	30,9 a	32,4	31,5	32,9	36,0	33,2 a
Mombaça + 50 N	26,4	28,5	29,2	31,2	28,8 a	30,6	29,8	33,1	34,9	32,1 a
Massai + 50 N	29,4	29,7	31,4	34,4	31,2 a	32,2	32,1	32,2	35,4	32,9 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, dentro de cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de sílica em amostras obtidas por simulação do pastejo foram, em geral, superiores na cv. Mombaça, apesar de, nem sempre, estas diferenças terem sido significativas (Quadro 8). Os demais tratamentos foram, em geral, semelhantes ( $P>0,05$ ). Houve tendência de maiores valores de sílica após o pastejo, que foram constantes ao longo do ano.

Quadro 8 – Teores de sílica (%) em amostras provenientes de simulação do pastejo, antes e após o período de utilização de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em pastejo rotativo, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Antes do pastejo					Após o pastejo				
	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média	Jun./98	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>Semana 1</b>										
Tanzânia + 50 N	4,5 ab	3,8 ab	3,6 b	3,6 b	3,9	5,3	3,6	4,5	3,3	4,1 b
Tanzânia + 100 N	4,3 ab	3,3 b	3,3 b	2,1 c	3,3	4,9	3,4	3,6	2,9	3,7 b
Mombaça + 50 N	5,3 a	4,8 a	5,4 a	4,7 a	5,1	6,3	5,2	6,7	4,6	5,7 a
Massai + 50 N	3,5 b	3,2 b	3,4 b	3,6 b	3,4	4,4	3,6	4,2	3,7	4,0 b
<b>Semana 2</b>										
Tanzânia + 50 N	4,3	3,6	3,2	3,5	3,7 b	5,4	5,1	3,7	3,1	4,3 b
Tanzânia + 100 N	4,2	3,6	3,0	2,8	3,4 b	5,0	4,6	3,1	2,2	3,7 bc
Mombaça + 50 N	6,2	4,8	4,5	4,9	5,1 a	5,8	6,4	5,4	4,2	5,4 a
Massai + 50 N	4,7	3,3	2,9	3,2	3,5 b	4,8	3,5	2,7	2,8	3,4 c
<b>Semana 3</b>										
Tanzânia + 50 N	4,0	4,3	2,8	2,9	3,5 a	6,2	4,3	2,4	3,2	4,0 b
Tanzânia + 100 N	6,7	3,1	2,7	2,5	3,7 a	5,6	3,4	2,6	2,1	3,4 c
Mombaça + 50 N	6,3	4,8	4,0	4,5	4,9 a	7,5	6,5	2,9	4,2	5,3 a
Massai + 50 N	4,5	3,2	2,4	2,9	3,2 a	5,2	3,8	1,7	4,1	3,7 bc

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, dentro de cada semana de avaliação, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram analisadas comparativamente as características das amostras de simulação de pastejo (Quadros 2 a 8) e amostras de folhas, colmos e planta inteira, antes (capítulo 1, Quadros 13 a 33) e após (capítulo 2, Quadros 9 a 29) o pastejo, verificando-se que os valores de DIVMO, PB, FDN, FDA, lignina, celulose e sílica em amostras provenientes da simulação de pastejo foram mais próximos aos valores encontrados em amostras de folhas, uma vez que os amostradores procuram colher forragem semelhante à colhida pelos animais, que selecionam preferencialmente folhas.

Os resultados das análises realizadas nas amostras de extrusa são apresentados no Quadro 9. Verificou-se que na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N os animais colheram forragem mais digestível em relação à cv. Massai, independentemente da época. As outras diferenças entre tratamentos foram não-significativas ( $P>0,05$ ).

Os teores de PB foram similares ( $P>0,05$ ) em todos os tratamentos em setembro, mas, em novembro, houve inferioridade ( $P<0,05$ ) da cv. Massai em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e à cv. Mombaça, enquanto em março a cv. Massai foi inferior ( $P<0,05$ ) apenas em relação à Tanzânia + 100 kg/ha de N.

Os animais colheram forragem com maiores ( $P<0,05$ ) teores de FDN na cv. Massai, quando comparada às outras cultivares, porém, em relação aos teores de FDA, lignina e celulose, não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre tratamentos.

Em setembro, os teores de sílica foram superiores ( $P<0,05$ ) em amostras colhidas na cv. Mombaça, comparada a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, enquanto valores intermediários foram encontrados nos demais tratamentos. Em novembro, os teores foram maiores ( $P<0,05$ ) na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e na cv. Mombaça em relação à cv. Massai, mas não diferiram ( $P>0,05$ ) da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, enquanto em março a cv. Massai e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foram significativamente inferiores ( $P<0,05$ ) à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e à cv. Mombaça.

Quanto aos teores de matéria orgânica, observaram-se, em setembro, menores ( $P<0,05$ ) valores na cv. Mombaça em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e, em março, menores ( $P<0,05$ ) valores na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e na cv. Mombaça, em relação aos demais tratamentos. Em novembro não houve diferença entre tratamentos ( $P>0,05$ ).

Ao longo do ano, em geral, os teores de FDN, FDA e lignina foram crescentes, de setembro a março, enquanto pouca variação foi observada nos teores de celulose e sílica. A digestibilidade e o teor de PB foram maiores em novembro, época em que o crescimento da vegetação foi mais intenso.

Quadro 9 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose, sílica e matéria orgânica em amostras de extrusa colhidas em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Set./98	Nov./98	Mar./99	Média
<b>DIVMO (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	58,4	54,6	52,5	55,2 a
Tanzânia + 100 kg/ha de N	57,2	54,6	48,8	53,5 ab
Mombaça + 50 kg/ha de N	47,4	54,9	44,2	48,8 ab
Massai + 50 kg/ha de N	46,8	53,0	41,4	47,1 b
<b>Proteína bruta (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	9,6 a	12,7 ab	9,8 ab	10,7
Tanzânia + 100 kg/ha de N	8,9 a	13,2 a	11,6 a	11,2
Mombaça + 50 kg/ha de N	8,6 a	14,0 a	9,6 ab	10,7
Massai + 50 kg/ha de N	7,2 a	9,5 b	7,1 b	7,9
<b>FDN (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	73,0	75,4	77,3	75,2 b
Tanzânia + 100 kg/ha de N	72,6	76,0	79,2	75,9 b
Mombaça + 50 kg/ha de N	73,1	75,1	77,6	75,3 b
Massai + 50 kg/ha de N	75,8	78,4	81,0	78,4 a
<b>FDA (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	43,1	46,2	48,8	46,0 a
Tanzânia + 100 kg/ha de N	43,1	47,0	48,3	46,1 a
Mombaça + 50 kg/ha de N	44,0	46,5	51,2	47,2 a
Massai + 50 kg/ha de N	43,4	48,6	51,6	47,9 a
<b>Lignina (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	5,1	6,3	6,9	6,1 a
Tanzânia + 100 kg/ha de N	4,9	6,2	7,6	6,2 a
Mombaça + 50 kg/ha de N	6,4	7,2	7,5	7,0 a
Massai + 50 kg/ha de N	5,7	6,3	8,5	6,8 a
<b>Celulose (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	33,1	35,7	36,9	35,2 a
Tanzânia + 100 kg/ha de N	34,1	37,1	38,3	36,5 a
Mombaça + 50 kg/ha de N	30,9	35,3	38,7	35,0 a
Massai + 50 kg/ha de N	32,3	33,8	39,9	35,3 a
<b>Sílica (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	4,3 ab	3,9 a	4,4 a	4,2
Tanzânia + 100 kg/ha de N	3,5 b	3,4 ab	2,2 b	3,0
Mombaça + 50 kg/ha de N	5,2 a	4,3 a	5,0 a	4,8
Massai + 50 kg/ha de N	4,4 ab	2,0 b	2,7 b	3,1
<b>Matéria orgânica (%)</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	87,5 ab	88,8 a	87,0 b	87,7
Tanzânia + 100 kg/ha de N	88,5 a	88,3 a	89,3 a	88,7
Mombaça + 50 kg/ha de N	85,1 b	87,3 a	86,6 b	86,3
Massai + 50 kg/ha de N	85,9 ab	90,1 a	89,3 a	88,4

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma coluna, para cada característica qualitativa, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os animais selecionaram dietas mais nutritivas em relação à forragem disponível, ficando os valores de proteína, lignina e sílica mais próximos aos encontrados para as folhas antes do pastejo. Os valores de digestibilidade das amostras de extrusa foram maiores, enquanto os de FDN foram menores que as amostras de folha antes do pastejo. Isto indica que os animais não apenas selecionam folhas, como suas partes tenras, que são mais nutritivas.

Ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, foram observadas mudanças na estrutura do relvado e composição química da forragem, conforme apresentado nos capítulos anteriores (capítulo 1, Quadros 9 a 11 e Quadros 13 a 26; e capítulo 2, Quadros 5 a 7 e Quadros 9 a 22). Entretanto, nem sempre estas variações afetaram o valor nutritivo da forragem selecionada. Para avaliar as mudanças na seletividade dos animais ao longo do período de ocupação, consideraram-se as amostras do primeiro dia de amostragem, a média entre as do segundo e do terceiro dia e as do último dia como representativas da seleção no início, meio e final do período de ocupação do piquete. No entanto, as interpretações desses resultados apresentam restrições, pois estes são oriundos de um ou dois animais apenas, e não se pode ignorar a diferença que pode existir entre animais.

Na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, as mudanças no pasto em setembro, provavelmente, afetaram a seleção quanto aos teores de PB, mas não resultaram em decréscimos na digestibilidade (Figura 1). Entretanto, nesta época, houve perda de amostra no final do período de ocupação dos piquetes, dificultando uma análise crítica. Em novembro, que em geral foi a época de melhor valor nutritivo da forragem, as mudanças nas características do pasto parecem não ter afetado a seleção da dieta. Em março, os animais tenderam a colher forragem com menor digestibilidade e PB e maior conteúdo de lignina e de celulose ao longo do período de ocupação do piquete.

Na cultivar Tanzânia + 100 kg/ha de N, os animais colheram amostras com digestibilidades e teores de lignina semelhantes ao longo do período de ocupação do piquete em todas as épocas de avaliação, mas houve tendência de menores teores de PB nas amostras do final do pastejo (Figura 2). Em setembro,

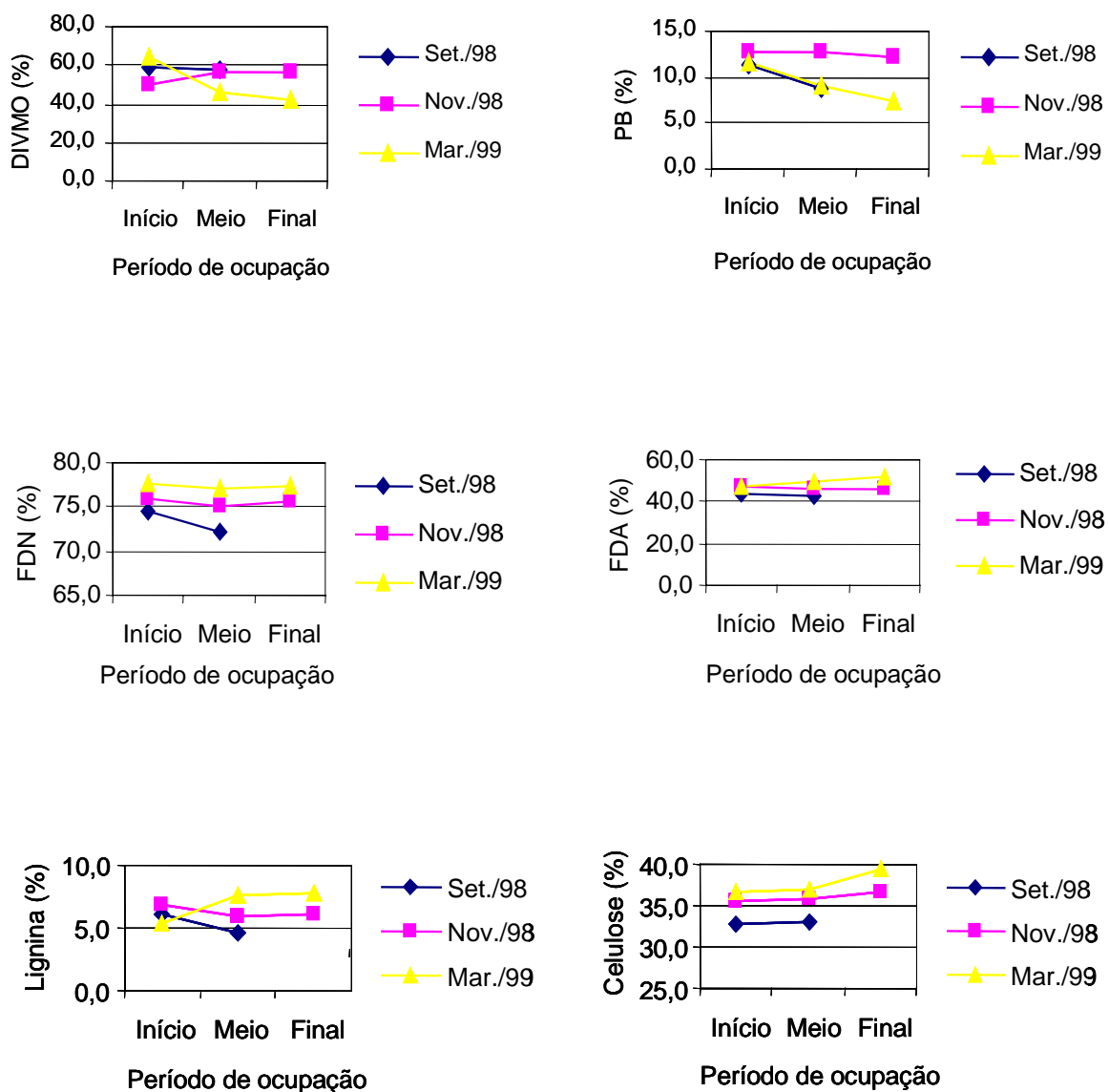


Figura 1 – Variação da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e celulose, em amostras de extrusa, ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N.

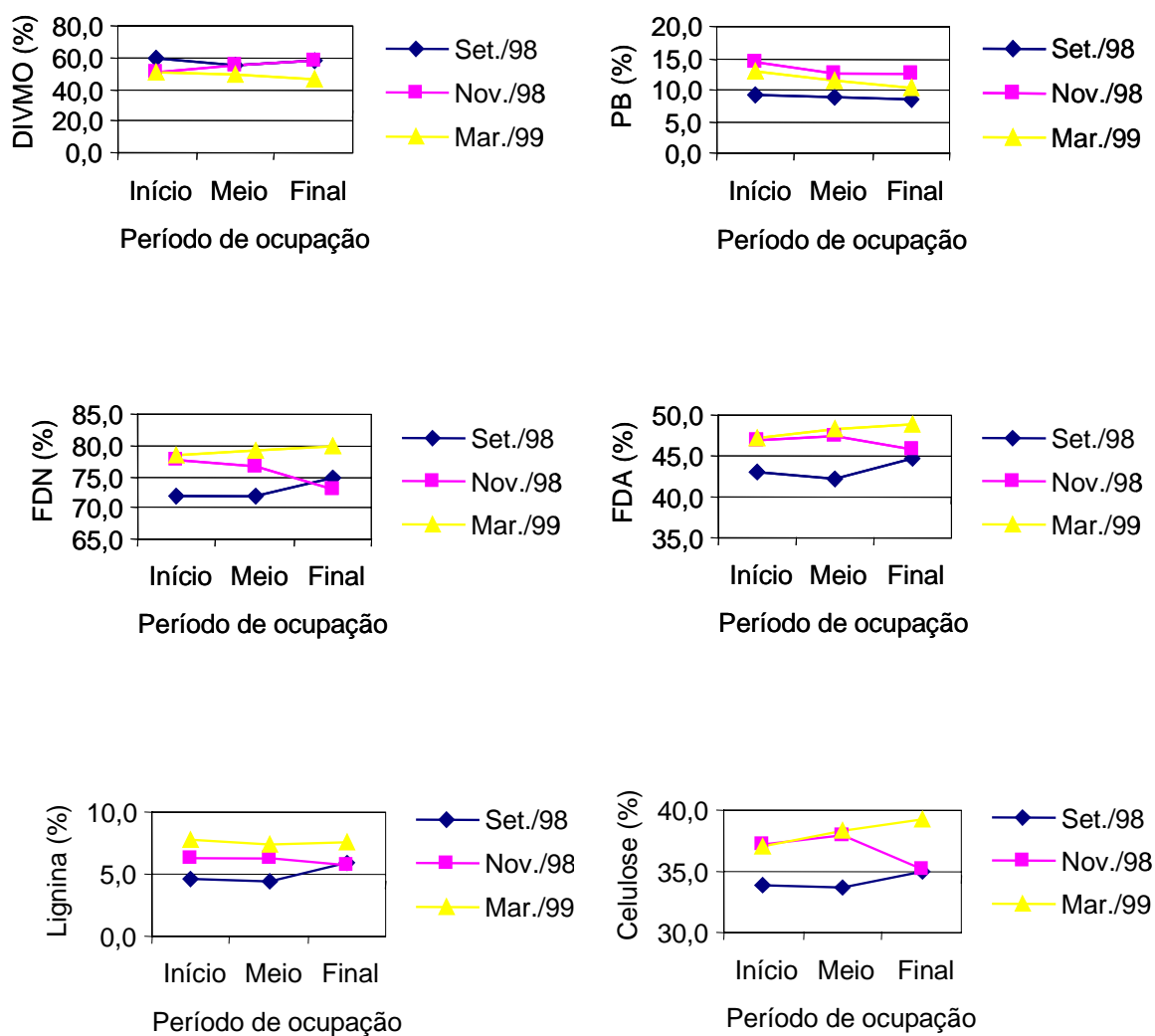


Figura 2 – Variação da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e celulose, em amostras de extrusa, ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N.

houve acréscimos nos teores de FDN e FDA das amostras colhidas ao longo do pastejo, enquanto em novembro os teores de FDN e de celulose decresceram, o que pode ser atribuído às diferenças entre os animais. Em março, para este tratamento, a seleção de forragem quanto a FDA e celulose parece ser influenciada pelas mudanças no pasto ocorridas durante o período de ocupação do piquete.

Na cv. Mombaça (Figura 3) os animais tenderam a colher forragem com menores digestibilidades e PB e maiores teores de lignina em setembro, no final do período de ocupação dos piquetes, indicando, dessa forma, que as condições do pasto, seja em termos de disponibilidade ou de acessibilidade de material mais nutritivo, influenciaram a seletividade dos animais. Em novembro, observou-se estabilidade nos valores qualitativos das amostras de extrusa, exceto lignina, que apresentou maiores valores no final do período de ocupação do piquete. Em março, também houve estabilidade nas características qualitativas, embora as amostras tenham apresentado teores de PB decrescentes ao longo do período de ocupação do piquete.

Na cv. Massai, em setembro, observou-se que os animais colheram amostras de menor valor nutritivo, com menores teores de PB e maiores de FDN e lignina, ao longo do período de ocupação dos piquetes (Figura 4). Em novembro, observou-se comportamento semelhante, exceto os teores de PB, que foram maiores no final do período de ocupação dos piquetes, o que se deve provavelmente às diferenças entre os animais. Em março, observaram-se apenas decrescentes teores de PB ao longo do período de ocupação dos piquetes.

Em uma análise geral, pôde-se concluir que as mudanças ocorridas na pastagem ao longo do período de utilização em setembro influenciaram mais a seletividade na cv. Mombaça, provavelmente devido ao fato de esta pastagem estar com menor disponibilidade e densidade, bem como na cv. Massai, que apresentou tendência a maiores proporções de material morto. Em março, os dois tratamentos com a cv. Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) foram os mais influenciados, ao longo do período de ocupação, enquanto o valor nutritivo da forragem selecionada em novembro pareceu ser menos influenciado em todos os tratamentos.

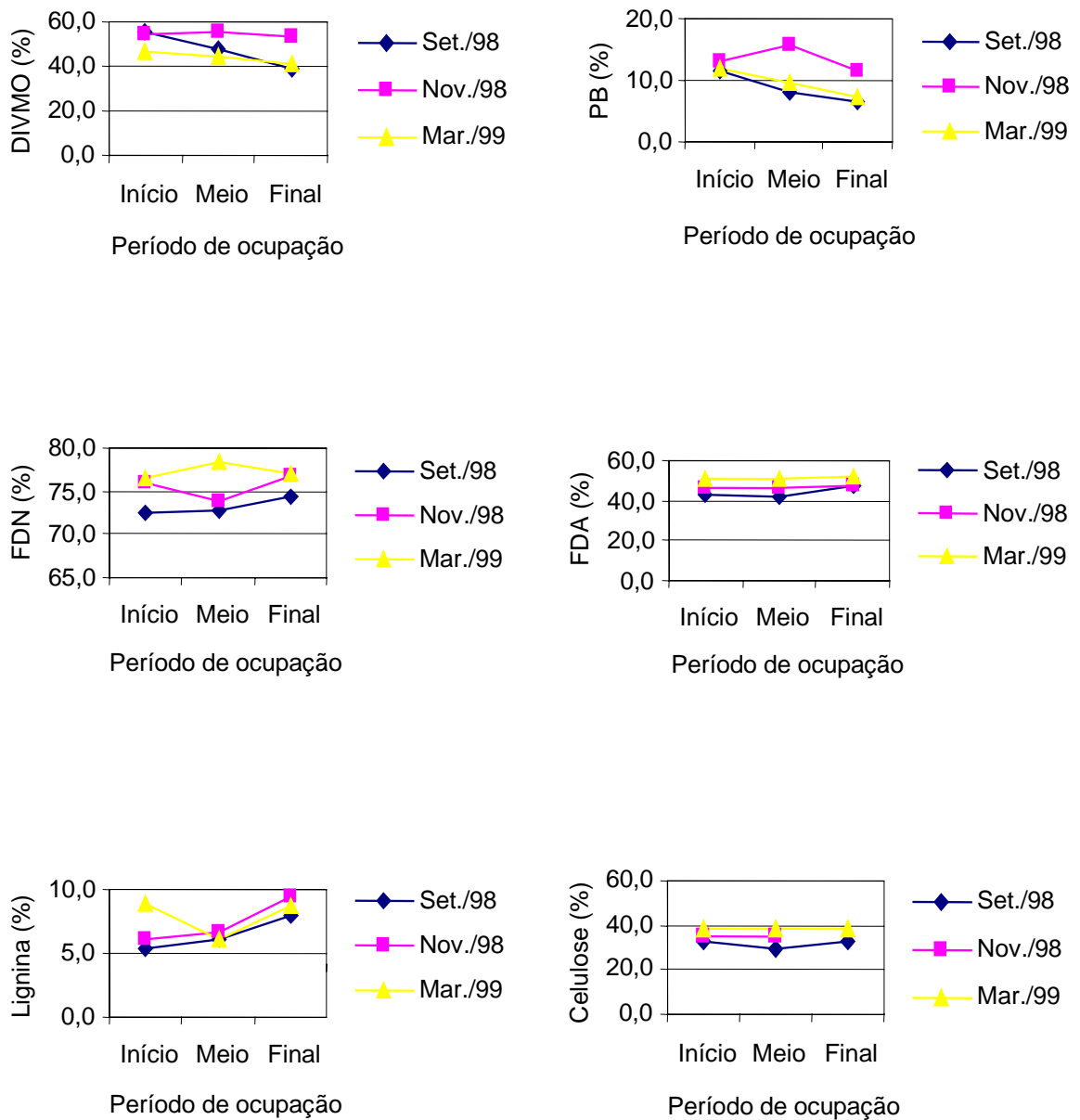


Figura 3 – Variação da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e celulose, em amostras de extrusa, ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça + 50 kg/ha de N.

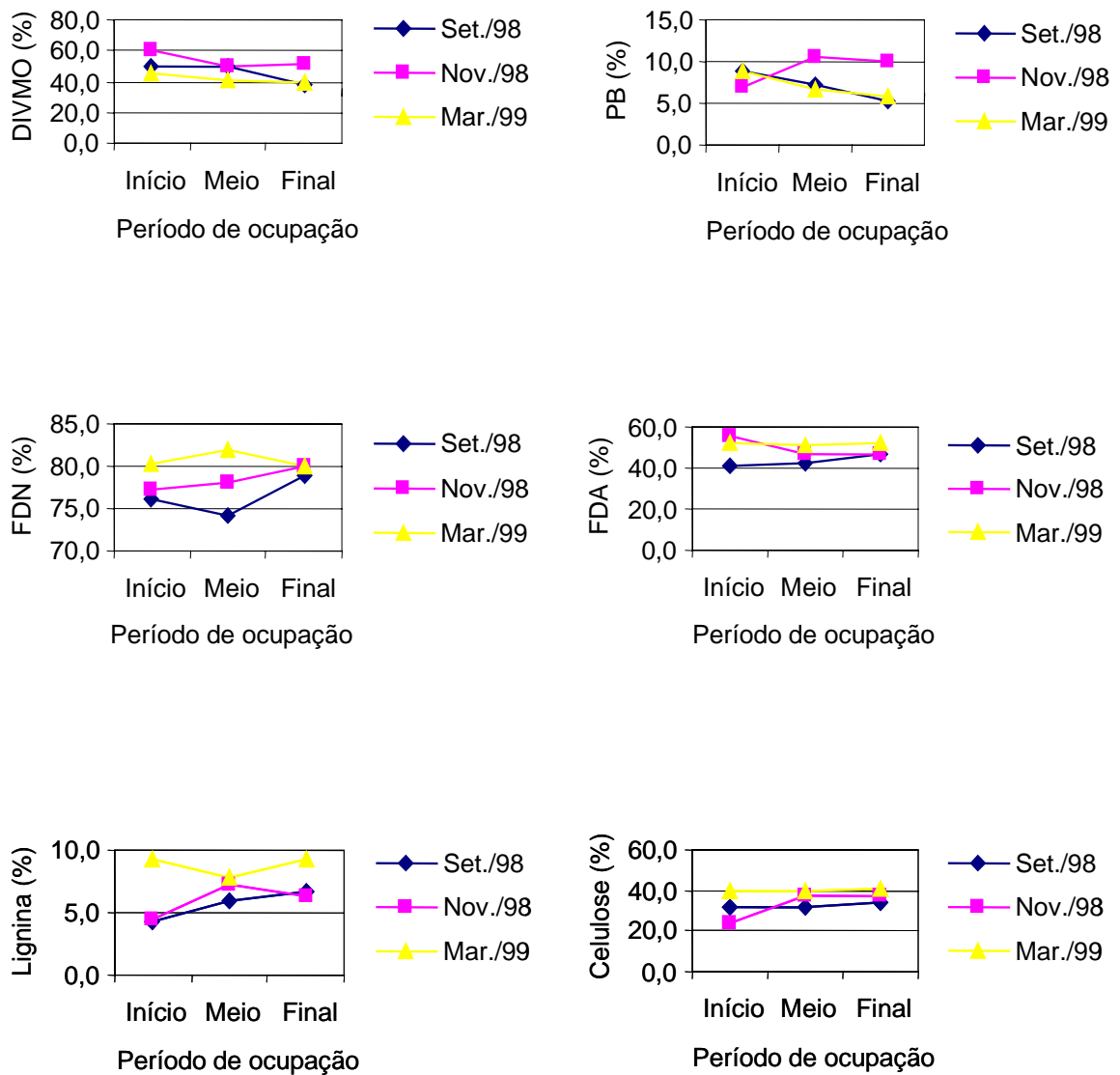


Figura 4 – Variação da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e celulose, em amostras de extrusa, ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Massai + 50 kg/ha de N.

Os coeficientes de correlação entre as características qualitativas de amostras de extrusa (média dos quatro dias de amostragem) e as características qualitativas de amostras de forragem obtidas por simulação do pastejo (média entre a simulação realizada antes da entrada dos animais e a realizada após a saída dos animais dos piquetes) foram significativos ( $P < 0,05$ ), exceto com relação à lignina (Quadro 10). Os coeficientes de correlação entre amostras de extrusa (média dos quatro dias de amostragem) e amostras obtidas por simulação de pastejo realizada antes da entrada dos animais no piquete, bem como os coeficientes de correlação entre amostras de extrusa (média dos quatro dias de amostragem) e amostras obtidas por simulação de pastejo realizada após a saída dos animais dos piquetes, são apresentados no Quadro 10. Com esses resultados pôde-se concluir que a simulação de pastejo realizada antes da entrada dos animais foi melhor que a realizada após a saída dos animais dos piquetes, para estimações de todas as características qualitativas estudadas, uma vez que houve maior coeficiente de correlação entre estas amostras e as colhidas por animais fistulados. Quando foi considerada a média entre as estimativas obtidas por simulação antes e após o período de ocupação do piquete, verificou-se alguma melhoria nas correlações para celulose, proteína e matéria orgânica, mas, para as demais características, os coeficientes foram menores. Assim, para evitar a utilização de animais fistulados com a finalidade de estimar o valor nutritivo da forragem selecionada, seria suficiente realizar a simulação de pastejo apenas antes da entrada dos animais nos piquetes, reduzindo gastos com mão-de-obra.

Neste estudo, as amostras de extrusa foram consideradas as mais confiáveis para a determinação da composição química da dieta, apesar de que, segundo MARSHALL et al. (1967), uma parte da proteína pode ser perdida com o líquido que sai pela tela da bolsa coletora, reduzindo os teores reais de PB; ainda, segundo BURRIT et al. (1988), há possível aumento nas estimativas de FDN e redução nas de PB devido ao escurecimento não-enzimático ocorrente durante o processo de secagem em estufa, favorecido pela umidade e pelo pH encontrados na extrusa. Acredita-se que este último processo foi minimizado pela secagem em estufa à temperatura mais baixa que a usual.

Quadro 10 – Coeficientes de correlação para as características qualitativas entre amostras de extrusa e amostras obtidas por simulação do pastejo (SP)

Característica qualitativa	Extrusa Vs. SP (média <sup>1</sup> )	Extrusa vs. SP realizada antes do PO <sup>2</sup>	Extrusa Vs. SP realizada após o PO
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica	0,76**	0,79**	0,63*
Proteína bruta	0,95**	0,94**	0,90**
Fibra em detergente neutro	0,92**	0,96**	0,68*
Fibra em detergente ácido	0,62*	0,82**	0,41 <sup>n.s.</sup>
Lignina	0,57 <sup>n.s.</sup>	0,70**	0,30 <sup>n.s.</sup>
Celulose	0,87**	0,81**	0,85**
Sílica	0,78**	0,81**	0,70**
Matéria orgânica	0,90**	0,84**	0,87**

<sup>1</sup> Média entre os valores referentes às características qualitativas observados em amostras obtidas por simulação de pastejo antes do período de ocupação dos piquetes pelos animais e valores observados em amostras colhidas após o período de ocupação dos piquetes.

<sup>2</sup> Período de ocupação dos piquetes pelos animais.

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t de Student.

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t de Student.

n.s. P>0,05.

### 3.1.2. Composição botânica da dieta

Neste estudo, verificou-se alta preferência por folhas, uma vez que os animais selecionaram, em média, 92,4% de folhas verdes e 6,7% de colmos verdes, sendo o restante da dieta composto por inflorescência, folhas secas e colmos secos. Tem-se relatado em vários estudos que os bovinos preferem folhas a colmos. TORREGROZA SANCHEZ (1993), em pastagem natural da Zona da Mata mineira, observou percentagem média de colmos na dieta em período chuvoso de apenas 1,8%, aumentando para 14,5% no período seco, quando a disponibilidade de folhas era menor. EUCLIDES et al. (1992), em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., encontraram dietas com até 93% de folhas.

Não houve diferenças (P>0,05) entre tratamentos e entre épocas com relação às proporções de colmo e folhas em amostras de extrusa. Isto significa que, mesmo com as variações observadas nas percentagens de material morto, folha e colmo ao longo do ano, e com algumas diferenças entre tratamentos, os

animais foram capazes de selecionar quase na totalidade o componente folha verde, o que indica que as mudanças não foram suficientes para que os animais deixassem de selecionar as folhas.

### **3.2. Tamanho de bocado**

Foram estimados os coeficientes de correlação entre o tamanho de bocado (TB) e todas as características da pastagem, quantitativas e qualitativas, apresentadas nos capítulos anteriores, com a finalidade de explicar as variações no tamanho de bocado; entretanto, ao se efetuarem os testes de significância, poucas características foram correlacionadas significativamente, em nível de 5% de probabilidade, estando listadas no Quadro 11. Contrariamente ao relatado por FORBES e HODGSON (1985), que verificaram correlação negativa entre densidade e TB, e por BURLISON et al. (1991) e PENNING et al. (1991), que encontraram correlação positiva entre a altura e TB, essas características não apresentaram correlações significativas ( $P > 0,05$ ) neste experimento. A altura parece ter mais influência em pastagens de clima temperado (FORBES, 1988), e a densidade, segundo HODGSON (1985), é de difícil interpretação, pois em geral está correlacionada com a altura. Assim, têm-se encontrado na literatura correlações tanto positivas quanto negativas entre densidade e tamanho de bocado. Segundo os resultados obtidos nesta pesquisa, a percentagem de folhas e de material morto antes e após o pastejo, bem como a relação folha/colmo no final do período de pastejo, teria influência marcante sobre o TB. O teor de PB de folhas e colmos antes e após o pastejo na forragem selecionada e a digestibilidade da forragem selecionada foram positiva e significativamente ( $P < 0,05$ ) correlacionados com o TB, provavelmente devido ao fato de os animais realizarem maiores tamanhos de bocados quando a forragem é tenra, e este tipo de forragem tem, em geral, maior valor nutritivo.

Os tamanhos de bocado, conforme apresentado na Figura 5, foram maiores no início do período chuvoso, quando comparados às outras épocas. Neste período, houve maior disponibilidade de folhas verdes e novas, menor quantidade de material morto e, em geral, maior valor nutritivo do pasto.

Quadro 11 – Coeficientes de correlação entre as características quantitativas e qualitativas de quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. e os tamanhos de bocado (em termos médios, no início e no final do período de ocupação dos piquetes pelos animais - PO), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Características quantitativas e qualitativas	Tamanho de bocado		
	Médio	Início do PO	Final do PO
Folha (%) antes do pastejo	0,74**	0,63*	0,77**
Folha (%) depois do pastejo	0,74*	-	-
Material morto (%) antes do pastejo	-	-0,59*	-
Material morto (%) depois do pastejo	-0,61*	-	-
Relação folha/colmo depois do pastejo	0,64*	-	0,61*
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de folha	0,73**	-	-
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de folha	0,73**	-	-
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de colmo	0,78**	-	-
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de colmo	0,81**	-	-
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de SP <sup>1</sup>	0,84**	-	-
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de SP	0,89**	-	-
Proteína bruta (%) – amostras de extrusa	0,85**	-	-
Digestibilidade <sup>2</sup> (%) – amostras de SP	0,66*	-	-
Lignina (%) – amostras de extrusa	-	0,61*	-

<sup>1</sup> Simulação de pastejo.

<sup>2</sup> Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica.

\* Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade.

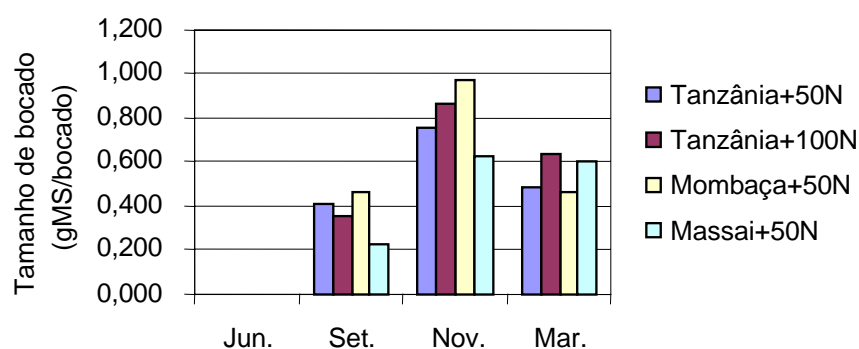


Figura 5 – Tamanho de bocado médio (gMS/bocado), estimado utilizando-se animais esôfago-fistulados, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

Em junho, em razão de problemas com a fistulação dos animais, não foi possível estimar o tamanho de bocado utilizando esta metodologia, mas pôde-se observar, ao avaliar os dados de setembro, que na época seca o bocado foi menor, o que se deveu à menor disponibilidade de matéria seca e menor proporção de folhas e maior de material morto que em outras épocas. Como resultado, tem-se, além da menor oferta de folhas, menor acessibilidade destas, dificultando a seleção deste componente pelos animais.

Avaliando o tamanho de bocado dos animais nos diferentes tratamentos (Figura 5), verificou-se que a cv. Massai foi inferior às demais cultivares em setembro. Dentre as cultivares, a cv. Massai foi a que apresentou uma das menores disponibilidades e alturas (capítulo 1, Quadros 6 e 7), mas isto não foi suficiente para explicar o menor tamanho de bocado, pois a cv. Mombaça também apresentou estas características e, no entanto, verificou-se tendência de maiores bocados neste tratamento. Maior bocado em pastagens de cv. Mombaça pode estar associado à menor proporção de material morto (capítulo 1, Quadro 11), apesar de essa diferença nem sempre ser estatisticamente significativa, em nível de 5% de probabilidade. Em novembro, a cv. Massai apresentou também o menor valor, mas estatisticamente inferior ( $P < 0,05$ ) apenas à cv. Mombaça. Assim, confirma-se que a relação entre tamanho de bocado e características como altura e disponibilidade não é muito clara, pois neste período a cv. Massai apresentou a maior disponibilidade (capítulo 1, Quadro 6), a segunda maior altura (capítulo 1, Quadro 7) e a maior proporção de material morto (capítulo 1, Quadro 11), não diferindo apenas da cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Outro fator a ser considerado consiste na forma de distribuição do material morto ao longo do estrato da pastagem, pois se observou que a cv. Massai tende a apresentar material senescente também entre as folhas verdes, enquanto as outras cultivares tendem a acumular o material morto mais na parte basal da planta, e esta última constitui uma menor barreira para a seleção do material verde. Em março, não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos.

Quando se analisa o tamanho de bocados no início do período de ocupação do piquete (Figura 6-a), verifica-se que em setembro e novembro a

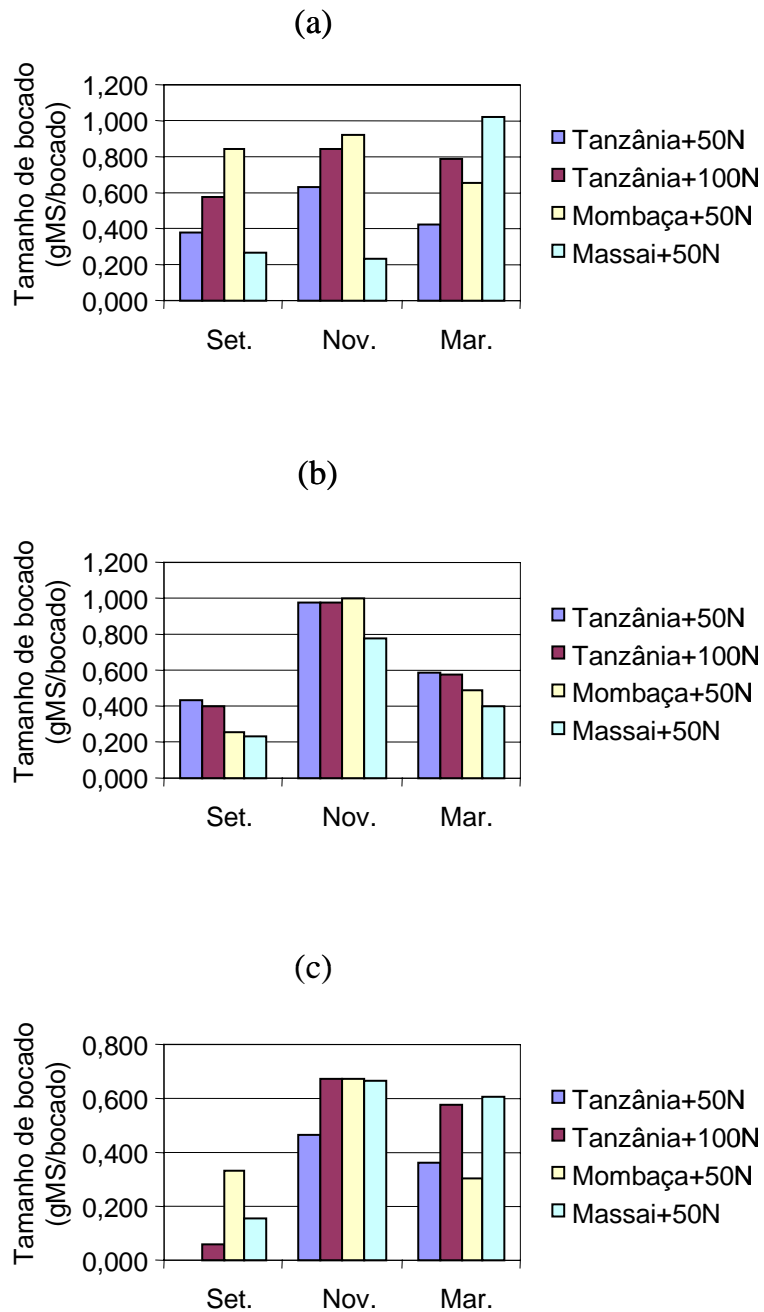


Figura 6 – Tamanho de bocado (gMS/bocado), estimado utilizando-se animais fistulados no esôfago, no início (a), meio (b) e final (c) do período de ocupação dos piquetes, em setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

cv. Massai apresentou os menores valores para tamanho de bocado, sendo inferior ( $P < 0,05$ ) à cv. Mombaça, em setembro, e inferior ( $P < 0,05$ ) à cv. Mombaça e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em novembro. Já em março, os animais que pastejaram na cv. Massai realizaram bocados maiores ( $P < 0,05$ ) que os animais que pastejaram na cv. Mombaça e na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, não diferindo ( $P > 0,05$ ) apenas da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N.

No meio do período de pastejo (Figura 6-b), não foi verificada interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre os fatores tratamento e época, de forma que se pôde analisar o comportamento dos tratamentos em termos médios ao longo do ano. Observou-se apenas inferioridade ( $P < 0,05$ ) do tamanho de bocado dos animais que pastejaram na cv. Massai, quando comparada às demais cultivares.

No final do período de pastejo, os tamanhos de bocados variaram bastante em função do tratamento para cada época de avaliação (Figura 6-c). No final da estação seca, a cv. Mombaça foi superior ( $P < 0,05$ ), seguida pela cv. Massai, sendo esta última superior ( $P < 0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Não foi possível estimar o tamanho de bocado no tratamento cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, pois a amostra foi perdida, uma vez que a bolsa coletora rasgou durante a observação. Em novembro, apenas o tratamento cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foi inferior ( $P < 0,05$ ) aos demais, enquanto em março a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e a cv. Mombaça + 50 kg/ha de N foram inferiores ( $P < 0,05$ ) aos outros dois tratamentos. Não há nenhuma característica na pastagem que possa explicar claramente essas diferenças entre tratamentos; ressalta-se, entretanto, que os estudos sobre o comportamento dos animais, com relação ao tamanho de bocado no início, meio e final do período de ocupação dos piquetes pelos animais, orientam apenas as tendências que podem ocorrer, visto que se basearam na amostragem com um ou dois animais. Em razão da baixa disponibilidade de animais fistulados, cada animal pastejou um tratamento por dia de avaliação. Assim, a diferença entre animais é anulada apenas quando se considera a média entre os quatro dias de amostragens.

Um grande problema associado às estimativas do tamanho de bocado consiste na utilização de animais fistulados, que podem apresentar

comportamento diferente dos demais, por terem sido submetidos a jejum de aproximadamente 12 horas antes da amostragem. DOUGHERTY et al. (1990) mostraram claramente que o nível de fome ou de satisfação afeta significativamente o tamanho de bocado, pois observaram declínio de 1,5 g para 0,38 g nos valores de tamanho de bocado à medida que aumentou o tempo de pastejo do animal. NEWMAN et al. (1994b) também verificaram que animais em jejum realizaram maiores bocados. Por esta razão, inicialmente tentou-se eliminar o jejum, mas os animais não pastejaram enquanto havia observador próximo, necessário para computar o número de bocados realizados durante a colheita do material. Assim, optou-se pelo jejum, mesmo que possivelmente, em termos absolutos, os valores fossem superestimados. Pelo menos em termos relativos, as diferenças entre tratamentos e épocas poderiam ser avaliadas.

Outro possível problema na estimação do tamanho do bocado utilizando-se animais fistulados consiste na recuperação incompleta do material nas bolsas coletoras. Neste experimento, não foram utilizados tampões ou rolhas para aumentar a recuperação, mas, por ocasião das cirurgias, procurou-se realizar fístulas de diâmetro o maior e o mais ventral possível, conforme recomendado por alguns autores (FORBES, 1988; CARVALHO e EUCLIDES, 1989; FISHER et al., 1989). Ainda, foi efetuada correção para os tamanhos de bocado, estimando-se a porcentagem de recuperação (Quadro 12). Com exceção da recuperação estimada para a cv. Massai em setembro, as recuperações não foram completas, mas apresentaram valores satisfatórios, se comparados aos encontrados por CAMPBELL et al. (1968). Estes autores verificaram recuperação de 26 e 34% para forragens verdes. STOBBS (1973a) encontrou valores entre 28,3 a 88,7% (média de 62,2%) sem a utilização de rolha, enquanto com esta técnica as recuperações foram de 89,6 a 101,5% (média de 95%). No entanto, ALDER (1969) constatou recuperação de 96 a 104%, com média de 99,7%. As recuperações variaram com o tratamento e com as épocas de avaliação. Os menores valores foram observados em novembro, período em que a forragem foi em geral mais tenra, o que favorece a passagem direta do material sem cair na bolsa coletora.

Quadro 12 – Percentagem de recuperação de forragem consumida por animais fistulados, nas bolsas coletoras, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivar	Época			
	Junho/98	Setembro/98	Novembro/98	Março/99
Tanzânia	-	76,8	74,8	80,2
Tanzânia + N	-	87,5	74,4	88,5
Mombaça	-	84,4	65,7	91,5
Massai	-	103,2	68,0	82,0

Ademais, segundo ILLIUS (1989), ocorre declínio no tamanho de bocado ao longo do dia, em razão de os animais estarem dispostos a exercer mais força e aprofundar o bocado, no início do pastejo. Por esta razão, independentemente da utilização de fistulados, há superestimação do tamanho do bocado, considerado como médio, quando as amostragens são realizadas pela manhã.

As estimativas dos tamanhos de bocado, em termos absolutos, talvez se aproximem mais do real quando obtidas pela divisão do consumo de matéria seca, estimado pelo método indireto (com o uso do óxido crômico como indicador), pelo número de bocados realizados por dia, ou seja, pela taxa de bocados (bocados/min) multiplicada pelo tempo de pastejo diário (min) (Figura 7). Observou-se que os tamanhos de bocado estimados utilizando-se animais fistulados foram de 1,5 a 3,0 vezes maiores que os estimados utilizando-se o consumo pelo método indireto, e o coeficiente de correlação entre ambos foi de 0,67 ( $P < 0,05$ ).

Comparando os tamanhos de bocado realizados nos diferentes tratamentos, utilizando o consumo pelo óxido crômico, não foi verificada interação ( $P < 0,05$ ) entre os efeitos tratamento e época. Assim, observou-se que em todas as épocas de avaliação, em termos médios, os animais que pastejaram na cv. Massai apresentaram menor tamanho de bocado em relação à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Nos outros dois tratamentos, os animais realizaram bocados de tamanhos intermediários, não diferindo nem da cv. Massai nem da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. STOBBS (1975) também observou tendência a maiores bocados com aumentos na adubação nitrogenada.

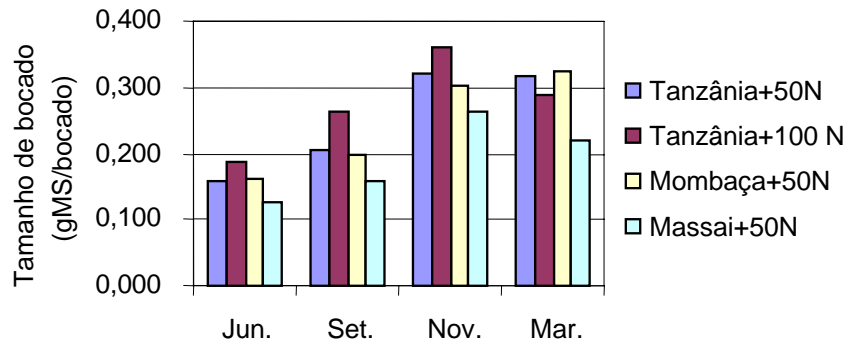


Figura 7 – Tamanho de bocado médio (gMS/bocado), estimado pela relação entre consumo de matéria seca obtida utilizando-se óxido crômico e número de bocados totais, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

Pela estimativa dos tamanhos de bocado utilizando-se o consumo pelo óxido crômico, em termos médios, os animais estariam realizando, tanto durante a época seca quanto na época chuvosa, bocados sempre inferiores ao valor crítico de 0,300 gMO/bocado (STOBBS, 1973a), o que corresponde a aproximadamente 0,330 a 0,350 gMS/bocado, de acordo com o percentual de matéria orgânica presente no pasto. O tratamento cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, em novembro, foi o único no qual os animais realizaram tamanho de bocado acima do crítico. Por outro lado, quando foi avaliado o tamanho de bocado estimado utilizando-se animais fistulados no esôfago, valores inferiores ao crítico foram verificados apenas na cv. Massai, no período seco.

Na literatura, têm-se encontrado valores bastante variáveis de tamanho de bocado; entre outros, STOBBS (1973a) encontrou bocados de 0,400 a 0,520 gMO/bocado, variando a espécie forrageira de Pangola a Rhodes. STOBBS (1975) encontrou valores de 0,220 a 0,340 gMO/bocado, variando adubação nitrogenada desde a ausência de adubação até 60 kgN/ha; FORBES e HODGSON (1985) observaram valores de 0,910 a 1,170 mg MO/kgPV, variando a densidade da vegetação de densa para aberta; e BURLISON et al. (1991) encontraram tamanhos de bocados de 0,040 a 0,330 gMS, variando altura.

### 3.3. Tempo de pastejo

Os tempos de pastejo, em termos médios, foram semelhantes estatisticamente ( $P > 0,05$ ), para todos os tratamentos e épocas de avaliação, apresentando valores entre 498 e 678 minutos diários. Apesar de o animal tentar compensar reduções no tamanho de bocado, devido a alguma dificuldade na apreensão de forragem, em períodos menos favoráveis, essa ferramenta parece ser de menor importância, uma vez que variou muito pouco durante o ano, enquanto a pastagem variou em disponibilidade (de 2.000 a 6.000 kgMS/ha), altura (de 25 a 80 cm), profundidade de pastejo (de 10 a 35 cm) e em percentagens de folha (de 30 a 60%), colmo (5 a 25%) e material morto (de 20 a 50%). O tempo de pastejo foi correlacionado negativamente com o tamanho de bocado, porém o valor de - 0,45 não foi significativo ( $P > 0,05$ ). De todas as características quantitativas da pastagem estimadas anteriormente (capítulos 1 e 2), apenas a profundidade pastejada, em termos percentuais ou absolutos, foi significativamente ( $P < 0,05$ ) correlacionada (correlação positiva), indicando que as características estruturais parecem ter pouca influência no tempo de pastejo.

Contrariamente aos dados da literatura, a disponibilidade e a altura não foram correlacionadas com o tempo de pastejo (CASTLE et al., 1975; PENNING et al., 1991). Das características qualitativas, os teores de PB das folhas e colmos, os de DIVMO e lignina das folhas, antes e após o pastejo, e, conseqüentemente, o conteúdo de PB e a digestibilidade das dietas selecionadas correlacionaram significativamente ( $P < 0,05$ ) com o tempo de pastejo, sendo os teores de PB e DIVMO negativamente correlacionados e os de lignina, positivamente. Isto pode ser atribuído ao fato de os animais necessitarem de mais tempo de pastejo quando a forragem é de baixa qualidade, para satisfazer seus requerimentos em nutrientes. Os coeficientes estimados estão apresentados no Quadro 13.

Ao observar a curva do tempo de pastejo gasto ao longo do dia, verifica-se que o padrão se modifica ligeiramente ao longo do ano (Figura 8). Isto ocorre em razão das variações climáticas nas épocas de avaliação. Observa-se que o pastejo noturno (20–5 h) tem duração praticamente igual, em torno de 25%, mas no período seco o animal gasta em torno de 10% do tempo de pastejo de 23 a 5 h, enquanto no período chuvoso ele gasta em torno de 14%.

Quadro 13 – Coeficientes de correlação entre as características quantitativas e qualitativas de quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. e os tempos de pastejo - em termos médios, no início e no final do período de ocupação dos piquetes pelos animais (PO) - , em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Características quantitativas e qualitativas	Tempo de pastejo		
	Médio	Início do PO	Final do PO
Profundidade pastejada (cm)	-	-	0,63**
Profundidade pastejada (%)	0,81**	0,54*	0,50*
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de folha	-0,68**	-	-
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,62*	-	-
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de SP <sup>1</sup>	-0,57*	-	-
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de folha	-0,59*	-	-
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-0,56*	-	-
Proteína bruta (%) – amostras de extrusa	-0,77**	-0,69*	-
Digestibilidade <sup>2</sup> (%) antes do pastejo – amostras de folha	-0,65*	-	-
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de folha	-0,60*	-	-
Digestibilidade (%) – amostras de extrusa	-0,76**	-0,59*	-
Lignina (%) antes do pastejo – amostras de folha	0,59*	-	-
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de folha	0,54*	-	-

<sup>1</sup> Simulação de pastejo.

<sup>2</sup> Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica

\* Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade.

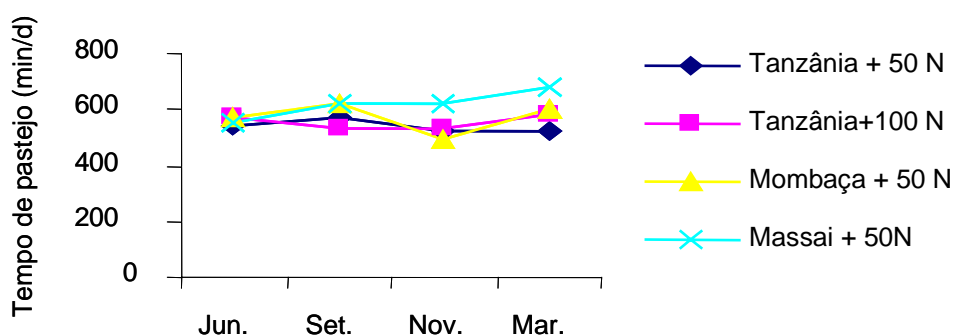


Figura 8 – Tempo de pastejo (min/dia) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

O tempo de pastejo noturno, portanto, esteve dentro do previsto, pois, segundo relatado por outros autores, o animal realiza pastejo à noite, de 10 a 70% do tempo total diário (KRYSL e HESS, 1993). EBERSOHN et al. (1983), por exemplo, verificaram que 12 a 27% do pastejo foi realizado à noite, e BONELI (1988) verificou 11,4% do pastejo total diário no período noturno, considerado de 21 a 5 h. No horário de 14 a 17 h ocorreu a maior parte do pastejo, principalmente nas duas primeiras épocas de avaliação, estando de acordo com PENNING et al. (1991), que reportaram consumo preferencial há cerca de quatro horas antes do pôr-do-sol, atribuído à maior concentração de sacarose nas folhas das gramíneas. O início da manhã foi o segundo período preferido pelos animais para o pastejo, e das 20 às 23 h foi, em geral, o terceiro na preferência dos animais. VAN REES e HUTSON (1983) verificaram pastejo intensivo nas quatro primeiras horas do dia, mas também observaram o mesmo no final da tarde, enquanto durante a tarde os animais pastejaram de forma intermitente. Segundo McDowell (1972), citado por VAN SOEST 1994), os animais pastejam acentuadamente em torno das 18 às 20 h, quando as temperaturas são superiores a 25 °C, por serem períodos mais frescos do dia, enquanto em temperaturas inferiores eles pastejam de forma mais distribuída ao longo do dia. Esse padrão não foi observado, pois no período chuvoso, correspondente a temperaturas altas, os animais apresentaram tempo de pastejo mais bem distribuído durante o dia, principalmente no início do período chuvoso. Em todos os períodos, os animais não evitaram as horas quentes do dia, como esperado, chegando a pastejar cerca de 10% do tempo total de 11 a 14 h, período inclusive escolhido para troca do *vibracorder* (13-14 h). Este horário de troca foi escolhido com base em observações anteriores ao início do experimento, quando foi verificado que, em geral, os animais permaneciam parados sistematicamente neste horário. Outro fator a ser considerado consiste na utilização de animais zebuínos no experimento, os quais, segundo MANTECA e SMITH (1994) e SHANKAR e SINGH (1996), são pouco afetados por temperaturas mais elevadas, uma vez que apresentam glândulas sudoríparas maiores, mais ativas e mais numerosas, quando comparados à maioria das raças européias.

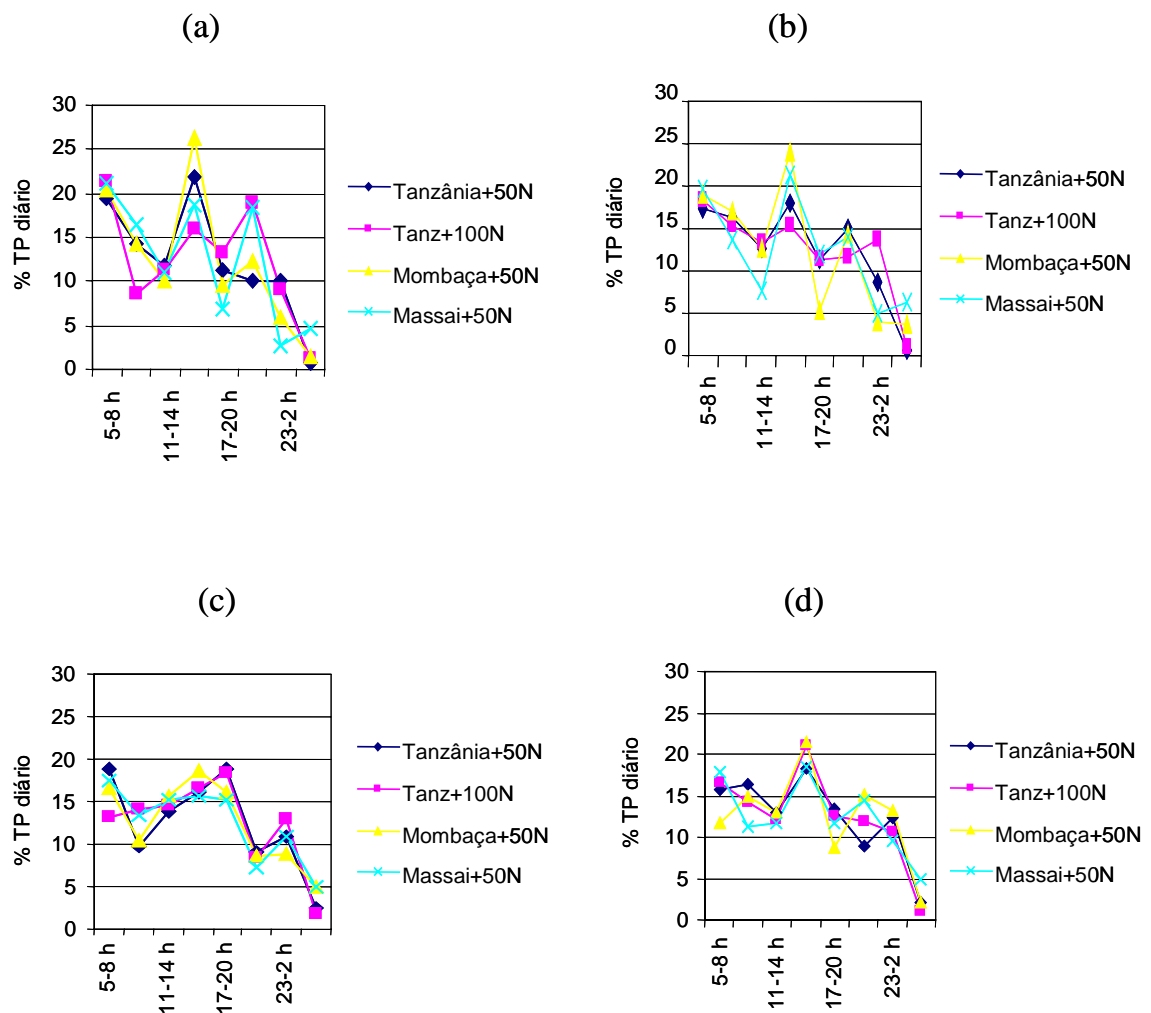


Figura 9 – Percentual do tempo de pastejo (TP) ao longo do dia, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. em junho (a), setembro (b) e novembro de 1998 (c) e março de 1999 (d).

O tempo gasto em pastejo diário do início para o final do período de ocupação tende a crescer, pois em pastejo rotativo grande parte das características do pasto se modifica ao longo da semana de pastejo, principalmente altura da pastagem e proporção de material morto. Em média, os animais passaram 527, 583 e 610 minutos em pastejo, respectivamente no início, meio e final do período de ocupação do piquete. Mudanças no comportamento ingestivo em função de modificações na estrutura do relvado ao longo do período de ocupação do piquete, em pastejo rotativo, também foram reportadas por outros autores (CHACON e STOBBS, 1976). Apesar de os dados obtidos para análise da variação no tempo de pastejo ao longo do período de ocupação serem provenientes da informação de um ou dois animais por piquete, podem ser considerados sem restrições, pois os animais pastejam de forma sincronizada (ROOK e HUCKLE, 1995).

### **3.4. Taxa de bocado**

A taxa de bocado, ou seja, o número de bocados que o animal realiza por minuto, tendeu a ser um pouco maior no final da época seca e início da época chuvosa para todas as cultivares, com exceção da cv. Mombaça, na qual a taxa de bocado dos animais permaneceu aproximadamente estável durante o ano (Figura 10). A pouca variação nas taxas de bocado observada durante o experimento corrobora a idéia de que estas constituem uma ferramenta ineficaz para compensar mudanças no tamanho de bocado. Neste experimento, as correlações entre a taxa de bocado e o tamanho de bocado, bem como entre a taxa de bocado e o tempo de pastejo, foram estatisticamente não-significativas ( $P > 0,05$ ).

O grau de relacionamento entre a taxa de bocado (TX) e as características do pasto foi estudado. Conforme apresentado no Quadro 14, verificou-se que a disponibilidade, altura e proporção de colmo depois do pastejo e a relação folha:colmo após o pastejo foram as características estruturais que apresentaram correlação significativa ( $P < 0,05$ ) com a TX. Esses resultados foram de difícil interpretação, pois em geral a taxa de bocado e o tamanho de bocado estão

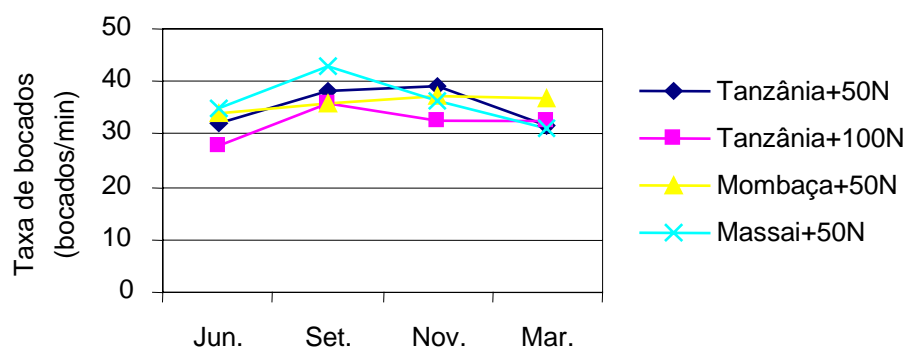


Figura 10 – Taxa de bocados (bocados/min) realizada por bovinos em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

Quadro 14 – Coeficientes de correlação entre as características quantitativas e qualitativas de quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. e as taxas de bocado - em termos médios, no início e no final do período de ocupação dos piquetes pelos animais (PO) -, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Características quantitativas e qualitativas	Taxa de bocado		
	Médio	Início do PO	Final do PO
Disponibilidade de matéria seca (kg/ha) depois do pastejo	-	-	-0,63**
Altura (cm) depois do pastejo	-	-	-0,62*
Colmo (%) depois do pastejo	-	-	-0,62*
Relação folha/colmo antes do pastejo	0,63*	0,55*	-
Relação folha/colmo depois do pastejo	0,54*	-	0,61*
FDN <sup>1</sup> (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,55*	-	-
FDN (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-	-	-0,54*
FDN (%) depois do pastejo – amostras de SP <sup>2</sup>	-	-	-0,55*
FDN (%) – amostras de extrusa	-	-	-0,58*
FDA <sup>3</sup> (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,63**	-	-
FDA (%) depois do pastejo – amostras de folha	-	-	-0,61*
FDA (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-0,58**	-	-0,74*
FDA (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-	-0,50*
FDA (%) – amostras de extrusa	-0,59*	-	-0,62*
Lignina (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,64**	-	-
Celulose (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-	-0,51*
Celulose (%) – amostras de extrusa	-0,64*	-	-0,69*

<sup>1</sup> Fibra em detergente neutro.

<sup>2</sup> Simulação de pastejo.

<sup>3</sup> Fibra em detergente ácido.

\* Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade.

correlacionados negativamente, e espera-se que, quanto maior a disponibilidade e acessibilidade de folhas, maior o tamanho de bocado e, como consequência, maior a necessidade de tempo para a acomodação da forragem na boca do animal, restringindo a realização de mais bocados por minuto. Entretanto, a relação folha:colmo e a taxa de bocado foram positivamente correlacionadas, o que significa que, quando a acessibilidade das folhas foi menor, os animais apresentaram menores taxas de bocado, o que teria como possível explicação o fato de que, com piores condições para seleção do material preferido, o animal reduziria o tempo de permanência em cada estação alimentar, e o número de bocado por estação também reduziria (PRACHE e ROGUET, 1996). Nestes casos, o pastejo seria menos intensivo, pois os animais gastariam mais tempo selecionando a forragem preferida. Contudo, esta explicação não é satisfatória, pois, ao se analisar em cada época, ao longo do período de ocupação (Figura 11), quando as características do pasto ficam crescentemente desfavoráveis à seleção de folhas, a taxa de bocado aumentou. Acredita-se, portanto, que os resultados observados foram devidos à maior variação entre épocas que entre tratamentos, apresentando maior taxa de bocado na época em que o pasto era melhor. Dentro de cada época, porém, a taxa de bocados foi maior quando as condições do pasto eram piores.

Poucas diferenças significativas entre tratamentos foram encontradas. Em junho, os tratamentos foram semelhantes, enquanto em setembro os animais que pastejaram na cv. Massai realizaram mais bocados que aqueles na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e na cv. Mombaça. Nesta ocasião, a cv. Massai apresentava relação folha:colmo superior à das demais cultivares (capítulo 1, Quadros 9 e 10), mas também observou-se tendência de maior proporção de material morto (capítulo 1, Quadro 11); a forma mais distribuída do material morto, entrelaçado a folhas verdes, em que este se apresentava no pasto, constituiu uma maior barreira para prensão de forragem. Ademais, o tamanho de bocado foi menor na cv. Massai que nas outras cultivares. Apesar de isoladamente esses fatores não serem correlacionados de maneira significativa ( $P > 0,05$ ), em conjunto, podem ter alterado o comportamento ingestivo. Em novembro, a

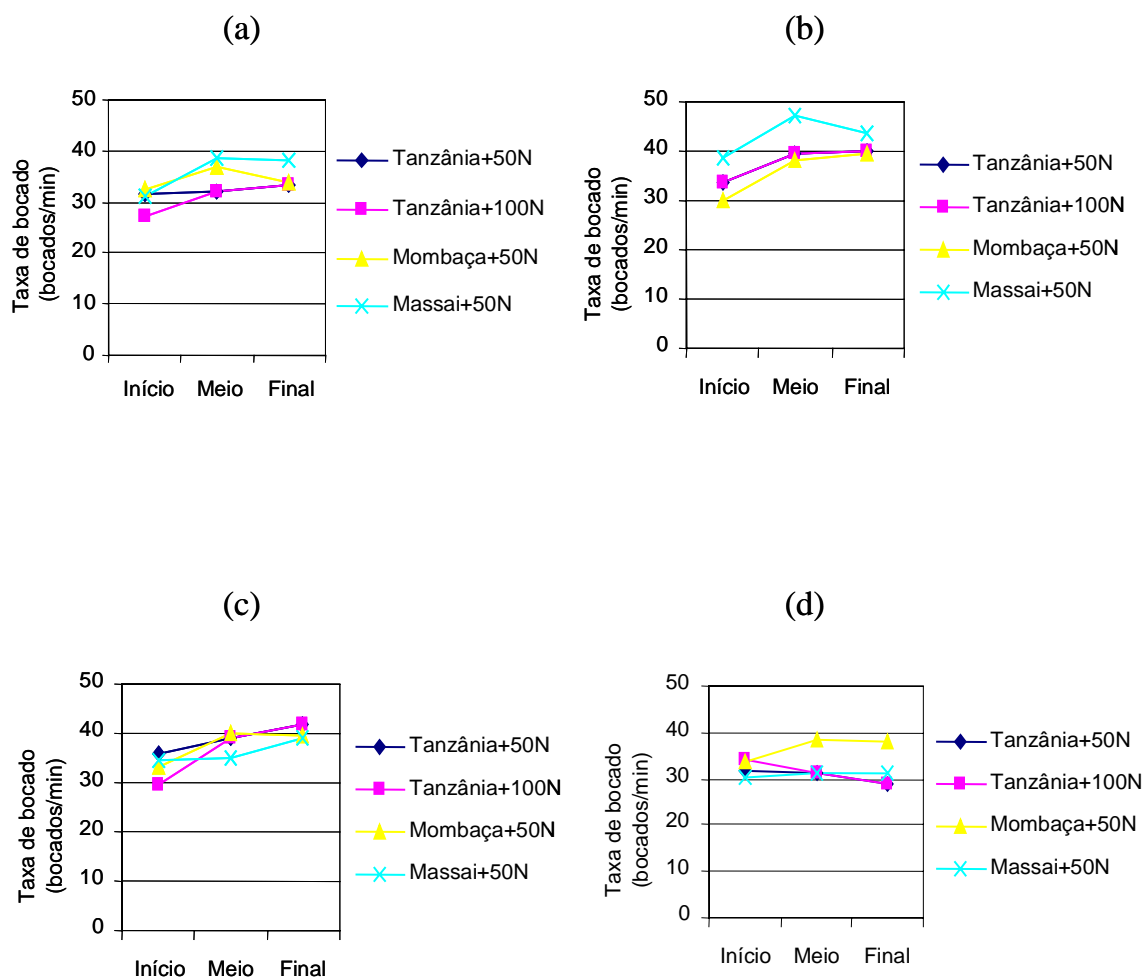


Figura 11 – Taxa de bocado (bocados/min) realizada por bovinos em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., no início, meio e final do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em junho (a), setembro (b) e novembro (c) de 1998 e março (d) de 1999.

cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e a cv. Mombaça não diferiram ( $P>0,05$ ) da cv. Massai e foram superiores ( $P<0,05$ ) à cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Em março, a cv. Mombaça foi superior ( $P<0,05$ ) à cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e à cv. Massai.

Quando as taxas de bocado realizadas no início, meio e final do período de ocupação do piquete foram comparadas entre tratamentos para cada época de avaliação, conforme é mostrado nas Figuras 11-a, d, verificou-se tendência a menores taxas de bocados no início da ocupação, enquanto as taxas de bocados realizados no meio e final de pastejo parecem não ter diferido. Isto pode ser atribuído à maior facilidade para seleção de folhas novas, verdes e tenras, devido à tendência de menor proporção de material morto e maior proporção de folhas, no início da ocupação do piquete. Em março, porém, houve tendência de estabilização nas taxas de bocado ao longo do período de utilização da pastagem, em razão, provavelmente, das menores mudanças ocorridas neste período de abundância de forragem.

Os números de bocados encontrados neste estudo estão dentro da faixa de valores encontrada na literatura (ERLINGER et al., 1990).

## 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- Os animais selecionaram partes das plantas mais nutritivas, resultando em dietas com maiores digestibilidades e teores de proteína bruta e menores teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, celulose e sílica que a forragem disponível.

- As mudanças ocorridas na estrutura do relvado e no valor nutritivo do pasto ao longo do período de ocupação dos piquetes pouco afetaram a seleção de uma forragem mais nutritiva, principalmente em novembro.

- Os animais foram capazes de selecionar dietas compostas na quase totalidade de folhas, independentemente do tratamento e da época.

- A percentagem de folhas e material morto e o teor de PB de folhas e colmos, bem como a relação folha/colmo no final do período de pastejo, influenciaram o tamanho de bocado.

- Os tamanhos de bocado foram maiores no período chuvoso, quando havia tendência de maiores disponibilidades de folhas verdes e tenras e de melhor valor nutritivo nos estratos superiores, assim como uma das menores proporções de material morto.

- O tamanho do bocado foi, em geral, menor no tratamento cv. Massai, devido à acessibilidade das folhas verdes.

- As diferenças entre tratamentos e entre épocas de avaliação não influenciaram o tempo de pastejo dos animais, sendo este influenciado pelas mudanças ocorridas ao longo do período de ocupação dos piquetes.

- A profundidade pastejada, os teores de PB de folhas e colmos, digestibilidade e lignina de folhas e, conseqüentemente, o conteúdo de PB e a digestibilidade da forragem selecionada contribuíram para variações no tempo de pastejo.

- Os animais pastejaram preferencialmente do início ao final da tarde, seguido pelo início da manhã.

- A disponibilidade, altura e proporção de colmo e a relação folha:colmo estão relacionadas às variações na taxa de bocados.

- Dentro de cada época de avaliação, os animais realizaram mais bocados quando as características do pasto foram desfavoráveis à preensão de forragem.

## **CAPÍTULO 4**

### **CONSUMO DE MATÉRIA SECA E GANHO DE PESO POR BOVINOS EM PASTAGENS DE *Panicum maximum* Jacq.**

#### **1. INTRODUÇÃO**

Para se obter um manejo adequado de qualquer pastagem e da produção animal, torna-se necessário não apenas conhecer as características estruturais das espécies forrageiras, a quantidade de forragem oferecida aos animais, o valor nutritivo da forragem e o comportamento seletivo, mas também a quantidade de forragem que o animal consome.

O consumo de matéria seca pode ser considerado a variável mais importante na avaliação de pastagens, pois constitui o primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal e tem alta correlação com a produção animal (NOLLER et al., 1996).

Assim, tem-se procurado estimar o consumo a pasto, mas as várias técnicas propostas são trabalhosas e de exatidão questionável, pois nem sempre consideram a complexidade de fatores relacionados ao animal, à planta, ao meio

ambiente e ao manejo da pastagem, que afetam o consumo de matéria seca por animais em pastejo e que interagem entre si.

Estimativas exatas do consumo de matéria seca a pasto são de grande importância na recomendação da quantidade de forragem a ser oferecida, para se obter máxima resposta animal ou produção por unidade de área. Por essa razão, é essencial a utilização de um método que estime adequadamente o consumo, mas ainda não existe uma técnica que atenda a todos os requisitos relativos a exatidão, praticabilidade e custo.

O consumo de matéria seca a pasto tem sido estimado por métodos indiretos, diretos ou agronômicos e pelo comportamento animal.

Os métodos indiretos são os mais utilizados na determinação do consumo, embora sejam difíceis e trabalhosos (PEREIRA, 1991), e envolvem a determinação da digestibilidade da matéria seca ou orgânica e a produção fecal diária, em geral estimada com o uso de indicadores, em especial o óxido crômico.

Os métodos diretos ou agronômicos envolvem estimativas da disponibilidade de forragem antes e após o pastejo, utilizando métodos destrutivos e não-destrutivos ou o método da dupla amostragem, sendo a diferença atribuída ao consumo pelos animais (MEIJS et al., 1982). Quanto maior a área e, ou, maior a heterogeneidade da pastagem, mais trabalhoso torna-se o método, embora não exija análises laboratoriais complexas (MOORE e SOLLENBER, 1997). Por outro lado, perdas de forragem por pisoteio, ataque de pragas e doenças, consumo por outros animais e crescimento da forragem podem interferir nas estimativas.

O comportamento animal tem sido apontado como um método alternativo para estimar o consumo, pois não requer, necessariamente, equipamentos caros e sofisticados e não depende de análises laboratoriais complexas. Entretanto, a grande vantagem deste método parece estar na possibilidade de melhor compreensão da relação entre as características da pastagem e o consumo de matéria seca.

Os objetivos desta pesquisa foram o de estimar o consumo pelos métodos 1 – Agronômico; 2 – indireto com o uso do óxido crômico; e 3 – comportamento animal, correlacionando-os com o ganho de peso e as características quantitativas e qualitativas de pastagens de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Manejo da área experimental

Utilizou-se uma área total de 6 ha, dividida em quatro piquetes de 1,5 ha (um piquete por tratamento), sendo cada piquete subdividido em seis subáreas de 0,25 ha, submetidos a pastejo rotativo, formando um ciclo de pastejo de 42 dias, com sete dias de utilização e 35 dias de descanso. Os tratamentos consistiram em piquetes formados pelas seguintes cultivares de *Panicum maximum* Jacq.: 1 – cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N; 2 – cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N (sendo 50 kg/ha de N referentes à adubação de manutenção e 50 kg/ha de N referentes a uma adubação adicional, realizada em fevereiro); 3 – cv. Mombaça + 50 kg/ha de N; e 4 – cv. Massai + 50 kg/ha de N.

Novilhos da raça Nelore, de aproximadamente seis meses de idade e peso médio inicial de 150 kg, foram distribuídos nos tratamentos no início do experimento, de forma que a soma de pesos dos animais em todos os piquetes fosse semelhante. Cada piquete foi pastejado por quatro bovinos, denominados animais-teste, e por animais adicionais, que foram colocados e removidos de acordo com a disponibilidade de forragem, para que um resíduo, após o pastejo de aproximadamente 2,0-2,5 t/ha de MS, fosse mantido. Água e sal mineral foram fornecidos à vontade ao longo de todo o período.

As amostragens foram feitas em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, durante três períodos de sete dias de utilização para cada mês, correspondendo a três subáreas de 0,25 ha para cada tratamento, na ocasião em que o consumo foi estimado com o uso do óxido crômico (semana 1 e semana 2) e pelo método do comportamento animal (semana 3).

Os animais foram periodicamente pesados, após 16 horas de jejum e sem acesso à água, para se determinar o ganho de peso nos diferentes tratamentos, ao longo do ano.

## **2.2. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método agronômico**

O consumo aparente de forragem pelo método agronômico constituiu-se na diferença da disponibilidade antes e após o período de pastejo, estimado, por sua vez, pelo método do corte em quadrados pareados (MEIJS et al., 1982). Antes da entrada dos animais nos piquetes, cortou-se toda a forragem contida em 15 quadrados-amostra de 1x1 m, a 5 cm do solo, mas, antes do corte, foram escolhidos e marcados, com plaquetas de ferro enumeradas, pontos com quantidade semelhante de forragem, para serem cortados após o pastejo de sete dias. As amostras foram divididas em duas partes, sendo uma utilizada para estimar a disponibilidade de matéria seca total, após secagem em estufa a 65 °C e pesagem, e outra utilizada para separação botânica em folha, colmo (colmo e bainha), inflorescência e material morto, análises químicas e digestibilidade.

Houve correção para o crescimento do pasto, utilizando-se, por piquete, três gaiolas pareadas, de 1 m<sup>3</sup>, feitas de ferro, de forma que uma amostra do par foi cortada antes do pastejo, enquanto a outra foi cortada após o pastejo.

Devido à dificuldade de precisar disponibilidades semelhantes, em especial em consequência da grande quantidade de material morto, foi realizada a separação em material morto e verde, e considerou-se apenas o aumento em material verde (fotossinteticamente ativo, MFA) para estimar o crescimento. Assim, estimou-se a quantidade de matéria seca que crescia por unidade de MFA por hectare, para cada tratamento. Utilizou-se a estimativa da proporção de MFA,

calculada após a separação botânica, para corrigir as disponibilidades após o pastejo. Assim, para efeito de cálculo do consumo pelo método agrônômico, subtraiu-se o crescimento de forragem da disponibilidade de forragem encontrada após o pastejo.

O consumo foi estimado por este método, concomitantemente com os outros dois métodos, ou seja, nas semanas 1, 2 e 3.

### **2.3. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método indireto**

O consumo de forragem pelos animais foi também estimado pelo método indireto, utilizando óxido crômico em pó, pesado e colocado em papel-vegetal, que foi administrado para os animais-teste e adicionais duas vezes ao dia, 5 g pela manhã e 5 g à tarde, em um período de 12 dias, e nos últimos cinco dias houve a coleta de fezes. Assim, os animais pastejaram em duas subáreas de cada piquete, ao longo de duas semanas, denominadas semana 1 e semana 2, referentes ao fornecimento do indicador e à coleta de fezes, respectivamente.

As amostras de fezes foram retiradas diretamente no reto dos animais, duas vezes ao dia, aproximadamente às 4 e às 16 horas. As amostras de fezes foram colocadas em sacos plásticos e guardadas em *freezer*, para posteriores análises. Na ocasião das análises, as amostras foram descongeladas, secadas em estufa a 50 °C, moídas e acondicionadas em sacos plásticos. Fez-se análise em amostras compostas dos cinco dias de amostragem de cada mês, para cada animal, para cada turno. Para determinação da concentração de óxido crômico, foi utilizada a metodologia proposta por WILLIAMS et al. (1962).

A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica foi determinada pela modificação da técnica de TILLEY e TERRY (1963) por MOORE e MOTT (1974), em amostras obtidas por quatro animais esôfago-fistulados, os mesmos utilizados para mensurar o tamanho de bocado. Foi utilizado um animal por tratamento, na semana seguinte ao fornecimento do indicador e à coleta de fezes, ou seja, na semana 3, em quatro dias alternados, havendo rodízio dos animais de forma que cada um realizasse a amostragem em todos os quatro tratamentos.

Antes da amostragem, os animais foram submetidos a um jejum de cerca de 12 horas, passando a noite em cercados isentos de vegetação, mas com água à vontade. As amostragens foram realizadas no início da manhã, quando as cânulas foram retiradas e as bolsas coletoras atadas aos animais, para que eles pastassem por cerca de 30 minutos. Após este período, os animais foram conduzidos novamente para os cercados, para que as extrusas fossem retiradas das bolsas coletoras e colocadas em sacos plásticos. As cânulas foram recolocadas e os animais foram levados para os piquetes.

Entretanto, como no primeiro período não foi possível a utilização de animais fistulados, a digestibilidade foi estimada em amostras obtidas por simulação de pastejo, que consistiu em colher forragem manualmente, de forma semelhante à que seria colhida pelo animal.

#### **2.4. Estimativa do consumo de matéria seca pelo comportamento animal**

O consumo (C) foi estimado por meio da seguinte expressão (CHACON et al., 1976):

$$C = TB \times TP \times TX$$

em que

TB = tamanho do bocado (gMS/bocado);

TP = tempo de pastejo diário (minutos); e

TX = taxa de bocado (bocados/minutos).

As variáveis do consumo foram estimadas em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999, durante um período de sete dias de utilização do piquete (semana 3), para cada mês.

O tamanho de bocado foi estimado utilizando-se quatro animais fistulados no esôfago, com jejum prévio de cerca de 12 horas. Durante o período da amostragem, realizada no início da manhã, cada animal foi acompanhado por um observador, que, com o auxílio de um contador manual, registrou todos os bocados de prensão de forragem, durante todo o período de pastejo do animal,

que foi de, aproximadamente, 30 min. Todo o material contido na bolsa coletora foi pesado e dividido em duas partes iguais, sendo uma secada em estufa a 50 °C, para estimar o peso total de forragem colhida pelo animal, multiplicando-se por dois, e a outra parte utilizada para estimar o valor nutritivo e a composição botânica. O tamanho de bocado consistiu no peso de matéria seca total do material colhido pelo animal fistulado, dividido pelo número de bocado de preensão realizado para colher este material. A fim de corrigir os erros decorrentes da recuperação incompleta na estimativa do tamanho de bocado, realizou-se um estudo para quantificar a recuperação de material pela fístula, ou seja, do que foi consumido de matéria seca, o quanto caiu na bolsa coletora. Para este fim, após o período de amostragem, os animais fistulados foram conduzidos para baias individuais, onde receberam quantidades conhecidas de forragem verde retiradas do local por simulação de pastejo, nos quatro tratamentos. Tanto a forragem recusada quanto a contida na bolsa coletora foram pesadas após secagem em estufa a 65 °C. A diferença entre a quantidade fornecida e a recusada, em termos de matéria seca, representou o consumo de matéria seca, enquanto a forragem recuperada consistiu na quantidade encontrada na bolsa coletora e pode ser expressa em percentagem, da seguinte maneira:

$$\text{Recuperação (\%)} = [\text{Extr} * 100] / [\text{Ff} - \text{F r}]$$

em que

Recuperação (%) = percentagem de recuperação de material pela fístula;

Extr (g MS) = peso de matéria seca da forragem encontrada na bolsa coletora;

Ff (g MS) = peso de matéria seca da forragem oferecida para os animais; e

Fr (g MS) = peso de matéria seca da forragem recusada pelos animais.

O tempo de pastejo foi estimado utilizando-se quatro aparelhos *vibracorder*, um por tratamento, mas com rodízio dos aparelhos nos animais teste, a cada dois dias de pastejo, de forma que em cada tratamento foi computado o tempo de pastejo de três a quatro animais. Os aparelhos utilizados apresentavam capacidade para registro do tempo em um período de apenas 24 h;

por esta razão, os cartões foram trocados diariamente, sempre no mesmo horário, para não ocorrer sobreposição dos registros. O horário de troca escolhido foi o de 13 h, em razão de estudos prévios nos quais se verificou ausência de pastejo sistematicamente neste horário.

As taxas de bocado foram determinadas visualmente no segundo, quarto e sexto dias de ocupação dos piquetes pelos animais, no início da manhã e no final da tarde, durante o pastejo intenso dos animais. Todos os animais-teste foram observados em três intervalos de um minuto cada, intercalados em tempos variáveis, mas de no mínimo cinco minutos, para cada turno e observador.

## **2.5. Análises estatísticas**

Para os dados em questão, considerando I tratamento (ou cultivares) e p meses (medidas repetidas no tempo), foi utilizada a Análise Multivariada com Medidas Repetidas, indicada quando há um ou mais de um fator com medidas repetidas. Foram analisados quatro tratamentos com número de repetições igual a quatro, seis e quinze, respectivamente para análises referentes a estimativas do consumo de matéria seca pelo método do comportamento animal, método indireto e método agrônomico. O número de meses foi igual a quatro (junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999) para análises referentes aos consumos de matéria seca estimados pelos métodos indireto e agrônomico, enquanto foi igual a três (setembro e novembro de 1998 e março de 1999) para estimativas de consumo pelo método do comportamento animal, em virtude de problemas relacionados a fistulação dos animais, impossibilitando estimar o tamanho de bocado e, conseqüentemente, o consumo por este método em junho.

Utilizou-se o programa SAS (1990) para realização de todos os procedimentos de análise estatística.

A primeira hipótese de interesse foi a de paralelismo, que corresponde à hipótese de que não há efeito da interação tratamentos x meses, e foi avaliada pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de significância de 5%.

Hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ):

$$H_{01}: \begin{bmatrix} \mu_{1,1} & - & \mu_{1,2} \\ \mu_{1,2} & - & \mu_{1,3} \\ & \dots & \\ \mu_{1,p-1} & - & \mu_{1,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{2,1} & - & \mu_{2,2} \\ \mu_{2,2} & - & \mu_{2,3} \\ & \dots & \\ \mu_{2,p-1} & - & \mu_{2,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{I,1} & - & \mu_{I,2} \\ \mu_{I,2} & - & \mu_{I,3} \\ & \dots & \\ \mu_{I,p-1} & - & \mu_{I,p} \end{bmatrix}$$

$H_{a1}$ : não  $H_{01}$ .

Quando  $H_{01}$  foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Avaliaram-se separadamente os tratamentos para cada mês, por meio de análise de variância univariada por mês, em que se testou a hipótese de igualdade de médias de tratamento.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_I$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Em caso de rejeição de  $H_0$ , compararam-se as médias de tratamento pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2 - Avaliou-se separadamente o efeito dos meses dentro de cada tratamento, por meio de análise descritiva.

Quando a hipótese de paralelismo ( $H_{01}$ ) não foi rejeitada, adotou-se o seguinte procedimento:

1 - Testou-se para a hipótese de igualdade das médias de tratamentos, independentemente dos diferentes meses medidos.

Hipótese de igualdade das médias de tratamentos:

$$H_0: \bar{\mu}_{1.} = \bar{\mu}_{2.} = \dots = \bar{\mu}_{I.}$$

$H_a$ : não  $H_0$ .

Para este teste, o programa SAS utiliza os dados na seguinte forma:

$$y_{ij}^* = \frac{1}{\sqrt{m}} (y_{ij1} + y_{ij2} + \dots + y_{ijm}) = \frac{1}{\sqrt{m}} y_{ij}$$

em que  $m$  = número de medidas no tempo (meses).

Quando a hipótese  $H_0$  foi rejeitada, as médias de tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey nível de significância de 5%.

2 - Testou-se a hipótese de igualdade das médias de meses pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de 5% de significância.

Para avaliar o grau de relacionamento entre as características quantitativas e qualitativas do pasto e os componentes do comportamento ingestivo dos animais em pastejo, bem como entre as estimativas do bocado com o uso de animais fistulados e com o uso do método indireto, estimou-se o coeficiente de correlação. O teste de significância utilizado para testar o coeficiente de correlação foi o teste t de Student em nível de até 5% de probabilidade.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método agronômico**

O consumo de matéria seca foi estimado utilizando-se o método agronômico, concomitantemente com a estimação pelos outros métodos: indireto (semanas 1 e 2) e comportamento animal (semana 3). Dentre todas as características quantitativas e qualitativas da forragem disponível e selecionada pelos animais apresentadas nos capítulos 1, 2 e 3, no Quadro 1 estão listadas as que foram correlacionadas significativamente ( $P < 0,05$ ) com o consumo de matéria seca, estimado por este método. A densidade, tanto de matéria seca quanto de matéria seca de folhas, a porcentagem de folhas e a relação folha:colmo, proteína bruta e digestibilidade foram positivamente correlacionadas. Sugere-se que o teor de proteína bruta não tenha limitado o consumo de matéria seca, uma vez que a forragem selecionada apresentava valores superiores a 7% (considerado um valor crítico), porém verificou-se correlação positiva, como consequência do fato de os animais consumirem mais forragem quando há maior disponibilidade de folhas verdes e novas, que apresentam maior teor de proteína bruta. Os teores de fibra em detergente ácido e lignina apresentaram correlação negativa, indicando serem características desfavoráveis ao consumo.

Quadro 1 – Coeficientes de correlação entre as características quantitativas e qualitativas da forragem em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. e o consumo de matéria seca, nas semanas de avaliação 1, 2 e 3, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Características quantitativas e Qualitativas	Semanas		
	1	2	3
Densidade de MS <sup>1</sup> (kgMS/ha/cm) antes do pastejo	-	-	0,51*
Densidade de folhas (kgMS /ha/cm) antes do pastejo	-	-	0,53*
Profundidade pastejada (cm)	-	0,57*	-
Folha (%) depois do pastejo	-	0,50*	-
Relação folha/colmo antes do pastejo	-	-	0,51*
Relação folha/colmo depois do pastejo	0,53*	-	0,61*
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-	0,64**	-
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de SP <sup>3</sup>	-	0,74**	-
Proteína bruta (%) – amostras de extrusa	-	0,62*	-
Digestibilidade <sup>2</sup> (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	0,73**	-
FDA <sup>4</sup> (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-0,72**	-
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-0,65**	-0,63**

<sup>1</sup> Matéria seca.

<sup>2</sup> Digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

<sup>3</sup> Simulação de pastejo.

<sup>4</sup> Fibra em detergente ácido.

\* Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade.

Foram verificados coeficientes de correlação positivos e significativos ( $P < 0,05$ ) entre o consumo de matéria seca estimado por este método agrônomico e o tamanho de bocado (TB), com valores de 0,59 e 0,83, nas semanas 1 e 2, respectivamente. No entanto, o TB foi estimado apenas na terceira semana de avaliação, e nesta não houve correlação significativa. Por outro lado, na semana 3, o tempo de pastejo correlacionou-se significativamente ( $P < 0,05$ ) com o consumo de matéria seca ( $r = 0,50$ ).

Na mesma semana em que foi fornecido o indicador para os animais, mas não houve coleta de fezes (semana 1), os tratamentos foram semelhantes entre si quanto ao consumo de matéria seca pelo método agrônomico da diferença (Figura 1-a).

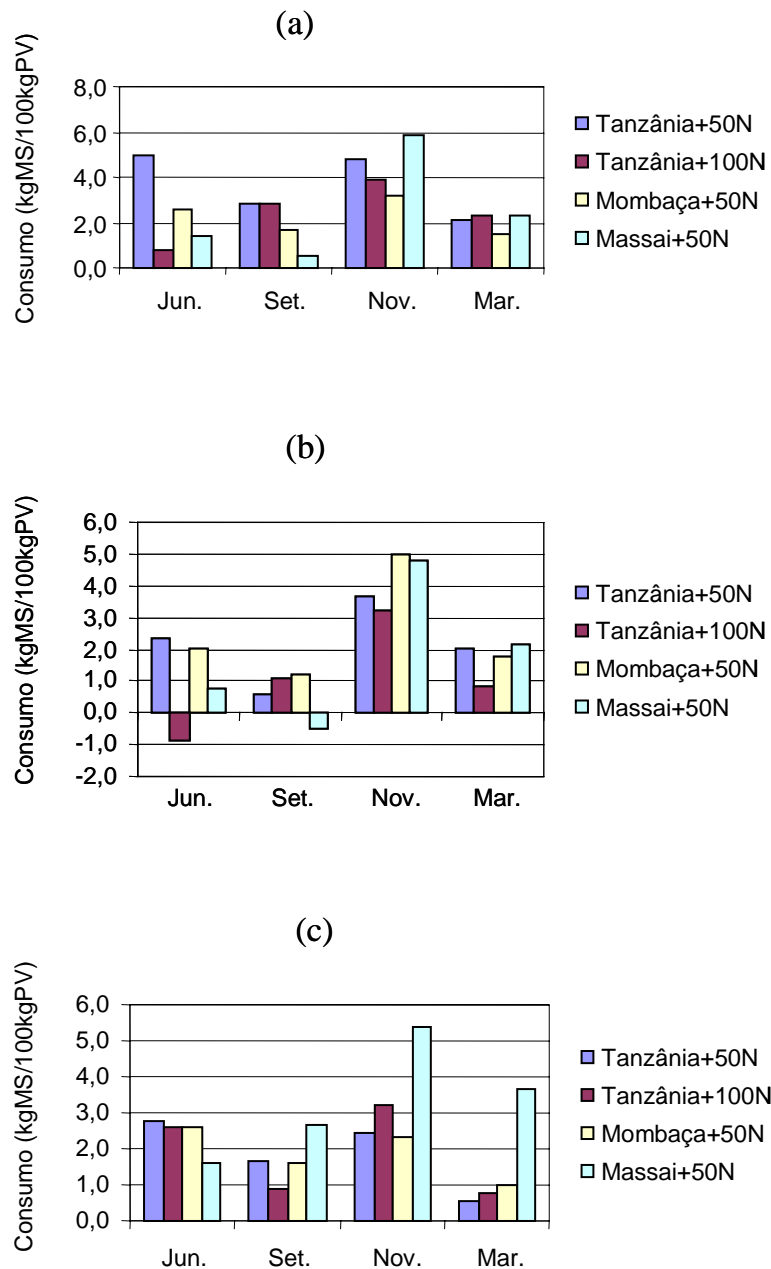


Figura 1 – Estimativas de consumo de matéria seca (kgMS/100kgPV) pelo método agrônômico, nas semanas de avaliação 1 (a), 2 (b) e 3 (c), em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

Na semana em que se coletaram fezes (Figura 1-b), em junho, início da avaliação, observou-se consumo menor ( $P < 0,05$ ) na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N que nos tratamentos cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Mombaça, enquanto na cv. Massai os valores foram intermediários e não diferiram ( $P > 0,05$ ) dos demais. Nas outras épocas não se verificaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos.

Nas duas primeiras semanas de avaliação (Figuras 1-a, b), observou-se que em todos os tratamentos, com exceção da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, os animais apresentaram redução no consumo de forragem de junho para setembro, ou seja, no decorrer do período seco, aumentando acentuadamente o consumo no início do período chuvoso, e posterior queda nos níveis de consumo em março. Na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, os animais apresentaram comportamento ingestivo semelhante ao descrito anteriormente, porém sem redução no consumo no final do período seco. Isto poderia ser explicado pela adubação nitrogenada efetuada anualmente no final do período chuvoso, neste tratamento, que teria sido suficiente para manter a capacidade de suporte no período seco, para que não houvesse queda nos níveis de consumo de matéria seca. Nesta ocasião, observou-se tendência a maiores disponibilidades (capítulo 1, Quadro 6) e alturas (capítulo 1, Quadro 7), mas proporção de folhas (capítulo 1, Quadro 9) e material morto (capítulo 1, Quadro 11) semelhante à dos outros tratamentos. Em compensação, os teores de proteína bruta e digestibilidade das folhas (capítulo 1, Quadro 36) nos estratos superiores foram em geral mais altos na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, no final do período seco, quando comparada aos demais tratamentos (capítulo 1, Quadros 34, 38 e 40), indicando certa influência positiva da adubação também no valor nutritivo da forragem nestes estratos. Entretanto, características semelhantes foram observadas na semana 3, sem que houvesse aumento no consumo de matéria seca na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, o que indica erros inerentes à metodologia utilizada para estimar o consumo.

Na semana em que se observou o comportamento animal (Figura 1-c), não foram verificadas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos em junho, quanto ao consumo estimado pelo método agrônômico. Em setembro, o consumo de

forragem na cv. Massai superou ( $P < 0,05$ ) o consumo na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, enquanto os outros tratamentos não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). No período chuvoso (novembro e março), o consumo na cv. Massai foi superior ao das demais cultivares. Nesta semana (semana 3), o consumo tendeu a ser maior também no início do período chuvoso, porém em março ocorreram, em geral, os menores consumos. Se por um lado isto não era esperado, uma vez que no período chuvoso encontravam-se mais altas proporções de folha e material verde e, ainda, maiores profundidades de pastejo, em relação à época seca, por outro, nesta época verificou-se tendência a menores valores de proteína bruta e digestibilidade e maiores teores de FDN e lignina, correlacionados negativamente ao consumo (VAN SOEST, 1994), além de maiores teores de FDA e celulose. Ademais, em março, houve rápido crescimento da forragem, estando de acordo com PEDREIRA e MATTOS (1981), que verificaram maior crescimento de forragem no período chuvoso, associado a temperaturas mínimas acima de 15 °C.

Quanto maior o crescimento da forragem no período entre os cortes antes e após o pastejo, maior é a subestimação do consumo pelo método da diferença. As disponibilidades foram corrigidas para o crescimento, mas este não foi corretamente quantificado, em razão dos erros associados à técnica de utilização de gaiolas pareadas, mesmo sendo as pastagens estudadas consideradas teoricamente homogêneas, por se tratar de uma cultivar isolada em pastejo rotativo.

Em junho, observou-se que os animais conseguiram pastejar dentro das gaiolas de 1 m<sup>3</sup>, uma vez que elas não eram teladas, mas apenas gradeadas. Em setembro, as mesmas gaiolas foram teladas, porém os animais continuaram conseguindo pastejar entre as malhas da tela, sendo necessário, portanto, colocar tela com malha menor (a mesma utilizada para pequenas aves), para os períodos posteriores. Por esta razão, os dados das duas primeiras épocas de avaliação foram descartados.

Considerou-se que a dificuldade em se estimar visualmente a disponibilidade foi proveniente da grande presença de material morto, que não contribuiu para o crescimento. Assim, procurou-se escolher os pontos amostrais pareados

em função da presença de material verde, sendo as amostras posteriormente cortadas e separadas em material verde e morto, no laboratório. Ainda, a forragem verde foi separada em folha e colmo, para verificar se havia crescimento diferencial, em termos de matéria seca, entre colmo e folhas, que poderia estar dificultando as estimativas visuais, mas o erro não foi identificado. No Quadro 2, estão apresentadas as estimativas positivas de crescimento. Em todos os outros casos, as estimativas foram negativas e, por esta razão, descartadas.

Quadro 2 – Estimativas do crescimento de forragem (kgMS/ha) durante os sete dias de ocupação dos piquetes pelos animais, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (cv. Tanzânia, cv. Tanzânia + N, cv. Mombaça e cv. Massai ), em novembro de 1998 e março de 1999

Época	Cultivar	Semanas de avaliação		
		Semana 1	Semana 2	Semana 3
Nov./98	Tanzânia + 50 kg/ha de N	339,0	264,0	222,9
	Tanzânia + 100 kg/ha de N	134,0	117,6	161,8
	Mombaça + 50 kg/ha de N	183,0	255,4	207,9
	Massai + 50 kg/ha de N	428,0	484,4	454,4
Mar./99	Tanzânia + 50 kg/ha de N	111,5	128,1	162,1
	Tanzânia + 100 kg/ha de N	-	-	-
	Mombaça + 50 kg/ha de N	-	-	-
	Massai + 50 kg/ha de N	468,3	679,4	969,1

As estimativas de consumo pelo método agrônomico variaram de - 0,9 a 5,8 kgMS/100kgPV (Figura 1), mas devem ser avaliadas com cautela, pois existem muitos erros associados a esta metodologia. O desaparecimento de forragem pode ter sido devido a outros fatores, como pisoteio e consumo por outros animais. Além disso, o desvio-padrão foi bastante alto, mesmo com elevado número de amostras e com a adoção de pontos pareados. Apesar do longo treinamento dos observadores (de no mínimo três anos) que escolhem os pontos

pareados, ocorreram vários erros, escolhendo-se pontos para serem cortados depois do pastejo, que na verdade apresentavam mais forragem que os pontos cortados antes do pastejo, resultando em estimativa negativa de consumo de matéria seca. Atribuiu-se às altas proporções de material morto parte da dificuldade em se estimar corretamente a quantidade de matéria seca.

A dificuldade em obter estimativas confiáveis do crescimento da forragem durante o período entre os cortes também tornou problemático o uso deste método agrônômico da diferença. Entretanto, este método para estimativa de consumo ainda consiste no método mais simples, pois envolve apenas corte, secagem e pesagem de amostras, e requer treinamento apenas para escolher os pontos pareados, além de não interferir no pastejo dos animais. Ademais, nem sempre variações tão amplas como as encontradas aqui são verificadas, como no caso de SANTOS (1997), que encontrou valores médios entre tratamentos variando de 3,1 a 3,9% PV, em pastagem natural da Zona da Mata mineira.

### **3.2. Estimativa do consumo de matéria seca pelo método indireto**

Os valores para consumo de matéria seca nos diferentes tratamentos, utilizando-se o óxido crômico como indicador para estimar a produção fecal, não foram diferentes estatisticamente ( $P > 0,05$ ), para todas as épocas de avaliação. Ou seja, mesmo com algumas diferenças entre tratamentos em termos de disponibilidade, altura, proporção de folhas, colmos e material morto (capítulo 1, Quadros 6, 7, 9, 10 e 11, respectivamente) e, ainda, valor nutritivo da forragem (capítulo 1, Quadros 13 a 26), os animais não apresentaram diferenças no consumo de matéria seca (Figura 2), utilizando-se este método de estimação. Das características do pasto e da forragem selecionada testadas para os coeficientes de correlação ( $r$ ) entre estas e o consumo estimado pelo método indireto, as que apresentaram  $r$  significativos estão listadas no Quadro 3. A relação folha:colmo e a digestibilidade, lignina e FDN de colmos, bem como a digestibilidade e FDA da forragem, tiveram maior influência sobre as variações no consumo de matéria seca.

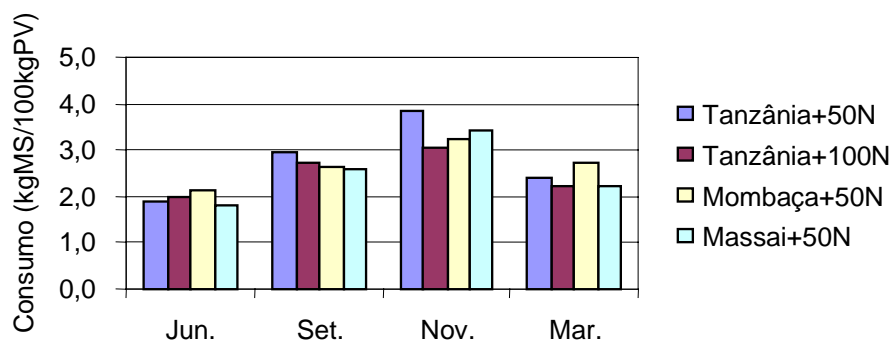


Figura 2 – Estimativas de consumo de matéria seca (kgMS/100kgPV) pelo método indireto, com o uso do óxido crômico como indicador, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

Esperava-se que os animais apresentassem alguma diferença de consumo entre os diversos tratamentos, uma vez que, em algumas épocas, foram verificadas diferenças nas características quantitativas e, ou, qualitativas da forragem, que poderiam afetar o tempo de retenção do material no rúmen e a taxa de passagem (inversamente proporcionais). Observou-se, por exemplo, que em geral a cv. Massai apresentou tendência a menor digestibilidade, menores teores de PB, maior proporção de fibra em detergente neutro e teores de lignina (capítulo 1, Quadros 13, 14, 15 e 17, respectivamente) maiores que nos demais tratamentos, quando comparadas as folhas, material altamente selecionado pelos animais. Por outro lado, verificaram-se na cv. Mombaça menores teores de FDN e maiores teores de sílica que nos demais tratamentos (capítulo 1, Quadros 15 e 19, respectivamente), enquanto nos tratamentos com a cultivar Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) observou-se tendência a maiores digestibilidades, principalmente na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, que nos demais tratamentos (capítulo 1, Quadro 13); ainda, no último período de avaliação (março), os teores de PB foram superiores na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N (capítulo 1, Quadro 14). Provavelmente, as estimativas de consumo foram semelhantes ( $P > 0,05$ ), devido à capacidade seletiva dos animais em pastejo.

Quadro 3 – Coeficientes de correlação entre as características quantitativas e qualitativas do pasto e da forragem selecionada e os consumos de matéria seca pelo método indireto, nas semanas de fornecimento do indicador (semana 1) e coleta de fezes (semana 2)

Características quantitativas e qualitativas	Semanas	
	1	2
Folha (%) depois do pastejo	0,58*	0,60*
Colmo (%) antes do pastejo	-0,61*	-0,51*
Colmo (%) depois do pastejo	-0,54*	-
Relação folha : colmo antes do pastejo	0,70**	-
Relação folha : colmo depois do pastejo	0,85**	0,50*
Densidade de matéria seca (kgMS/ha/cm)	-	-
Profundidade pastejada (%)	-	0,52*
Digestibilidade <sup>2</sup> (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-	0,69*
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-	0,85**
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de folha	-	0,67*
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	0,84**
FDN <sup>3</sup> (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,53*	-0,60*
FDN (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-0,52*	-0,72**
FDN (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-0,51*
FDA <sup>4</sup> (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,56*	-0,55*
FDA (%) antes do pastejo – amostras de SP	-	-0,54*
FDA (%) depois do pastejo – amostras de folha	-	-0,65*
FDA (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-	0,69**
FDA (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	0,77**
Lignina (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,74**	-0,78**
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de folha	-	-0,52*
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-0,64**	-
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de SP	-0,56*	-0,76**
Sílica (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,72**	-0,62*

<sup>1</sup> Simulação de pastejo.

<sup>2</sup> Digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

<sup>3</sup> Fibra em detergente neutro.

<sup>4</sup> Fibra em detergente ácido.

\* Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade.

Observou-se também que as variações no consumo de forragem foram pequenas entre as épocas (Figura 2), apresentando tendência a maiores valores em novembro. Neste período, os animais puderam selecionar material mais nutritivo, em razão da melhor qualidade da vegetação, em especial nos estratos superiores, e, principalmente, da maior disponibilidade e acessibilidade da forragem preferida. No final do período seco, o valor nutritivo das amostras de folhas, que incluíram tanto estratos superiores quanto inferiores, em geral, foi também alto (Capítulo 1, Quadro 14), mas os animais provavelmente encontraram dificuldades em selecionar este material, uma vez que a proporção de material morto foi alta, tendo como resultado menores consumos.

Correlações significativas ( $P < 0,05$ ) entre o consumo de matéria seca estimado por este método indireto e o tamanho de bocado e a taxa de bocado foram observadas, sendo os valores, respectivamente, de 0,68 e 0,56.

Este método foi bastante trabalhoso, pois não apenas envolvia administração do indicador e coletas de fezes (nos últimos cinco dias) duas vezes ao dia, como também análises laboratoriais mais sofisticadas, em relação aos outros métodos. Como os animais zebuínos não são, em geral, muito dóceis, houve necessidade de um período de adaptação dos animais ao manejo diário, para que não houvesse danos no esôfago no momento da administração do óxido crômico. Para facilitar o manejo, os animais tiveram que ser levados sempre a um brete, que, por ser distanciado dos piquetes, provavelmente interferiu no comportamento dos animais. Entretanto, os valores das estimativas do consumo foram menos variáveis que em outros métodos e de acordo com a literatura, que relata valores entre 0,9 e 2,8% PV (HOLECHEK et al., 1989).

### **3.3. Consumo de matéria seca pelo método do comportamento animal**

As estimativas de consumo de matéria seca pelos animais por meio da observação do comportamento ingestivo foram as que mais se correlacionaram significativamente com as características das plantas, principalmente com as qualitativas. Como característica quantitativa, apenas a participação de folhas

teve influência significativa no consumo. Os teores de proteína bruta de folhas e colmos e a digestibilidade de colmos foram características positivamente correlacionadas com o consumo de matéria seca, o que não indica, necessariamente, serem características que influenciam o consumo. Os teores de fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro e celulose dos colmos e FDA e lignina em folhas apresentaram coeficientes de correlação negativos com o consumo. A digestibilidade e os teores de proteína bruta, FDA e lignina de amostras da dieta (extrusa e, ou, por simulação de pastejo) também se correlacionaram com o consumo, estando os valores listados no Quadro 4. No capítulo 3, verificou-se que as dietas dos animais fistulados foram constituídas quase que exclusivamente de folhas, e isto explica a influência do percentual de folhas, bem como de seu valor nutritivo, no consumo. Uma vez que os animais selecionaram pequena quantidade de colmos na dieta, as correlações significativas ( $P < 0,05$ ) encontradas entre o valor nutritivo dos colmos e o consumo de matéria seca provavelmente ocorreram como conseqüência da variação concomitante das características qualitativas das folhas e dos colmos.

As variações nas estimativas do consumo foram analisadas e verificou-se que, em setembro, os animais que pastejaram na cv. Massai e na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) e foram inferiores ( $P < 0,05$ ) aos demais tratamentos (Figura 3). No início do período chuvoso, os menores valores foram também encontrados nestes dois tratamentos, porém foram inferiores ( $P < 0,05$ ) apenas à cv. Mombaça. Em março, a situação se inverteu, pois na cv. Massai observou-se o maior consumo em relação às demais cultivares, seguida pela cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e pela cv. Mombaça, que não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), enquanto o menor consumo foi verificado na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N.

Quando o consumo de matéria seca foi avaliado no início do período de ocupação do piquete (Figura 4-a), verificou-se que em setembro houve consumo muito maior ( $P < 0,05$ ) na cv. Mombaça, enquanto o menor consumo ( $P < 0,05$ ) foi verificado na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, apesar de não ter diferido significativamente ( $P > 0,05$ ) do valor encontrado na cv. Massai. Em novembro, o mesmo

Quadro 4 – Coeficientes de correlação entre as características quantitativas e qualitativas da forragem em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. e o consumo de matéria seca estimado pelo método do comportamento animal, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Características quantitativas e qualitativas da pastagem	Coeficiente de correlação
Folha (%) depois do pastejo	0,68*
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de folha	0,66*
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de folha	0,79**
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de colmo	0,87**
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de colmo	0,84**
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de SP	0,66*
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de SP	0,66*
Proteína bruta (%) – extrusa	0,65*
Digestibilidade (%) antes do pastejo – amostras de colmo	0,75**
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de colmo	0,75**
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de SP	0,80**
FDN <sup>5</sup> (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-0,69*
FDN (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-0,65*
FDA (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,58*
FDA (%) depois do pastejo – amostras de folha	-0,63*
FDA (%) depois do pastejo – amostras de SP	-0,76**
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de folha	-0,59*
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de SP	-0,79**
Celulose (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,64*
Celulose (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-0,69*

<sup>1</sup> Matéria seca.

<sup>2</sup> Digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

<sup>3</sup> Simulação de pastejo.

<sup>4</sup> Fibra em detergente ácido.

<sup>5</sup> Fibra em detergente neutro.

\* Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade.

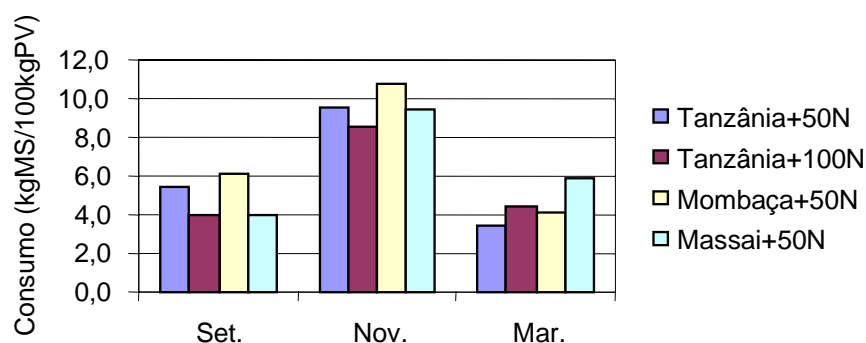


Figura 3 – Estimativas de consumo de matéria seca (kgMS/100kgPV) pelo método do comportamento animal, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

comportamento na cv. Mombaça foi observado, mas, neste período, a cv. Massai foi a que apresentou os menores valores para consumo, enquanto os dois tratamentos com a cultivar Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) foram intermediários e não diferiram entre si ( $P>0,05$ ). O maior consumo observado na cv. Mombaça em setembro e novembro pode estar relacionado à menor disponibilidade de matéria seca residual do piquete anterior (capítulo 1, Quadro 6). Os animais passaram de uma situação desfavorável para seleção do material preferido, de baixa disponibilidade e densidade, para uma situação melhor em termos comparativos e podem ter aumentado o consumo para compensar os dias críticos. Em março (Figura 3), todos os tratamentos diferiram entre si ( $P<0,05$ ), e os animais consumiram mais na cv. Massai, seguido pela cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, cv. Mombaça e cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N. Os dois primeiros tratamentos foram os que apresentaram, nesta época, as maiores proporções de folha e as menores de colmos (capítulo 1, Quadros 9 e 10, respectivamente). O valor nutritivo do pasto, bem como da dieta selecionada pelos animais, não explica essas diferenças encontradas em março, pois a cv. Massai foi a de menor valor nutritivo e a cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foi, em geral, a de maior valor nutritivo.

No meio do período de pastejo (Figura 4-b), em setembro, o consumo na cv. Mombaça foi inferior ( $P < 0,05$ ) àqueles observados na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e na cv. Massai, que por sua vez não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). Na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, observou-se consumo intermediário, não diferindo ( $P > 0,05$ ) das cultivares Mombaça e Massai. No período chuvoso, não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos.

No final do período de ocupação dos piquetes (Figura 4-c), na época de avaliação referente ao final do período seco, observou-se superioridade ( $P < 0,05$ ) do consumo dos animais que pastejaram na cv. Mombaça, em relação àqueles que pastejaram nas cultivares Massai e Tanzânia + 100 kg/ha de N, e, nesta última, o consumo foi inferior ( $P < 0,05$ ) também ao observado na cv. Massai. Neste período, houve perda de amostra, impossibilitando estimar o tamanho do bocado e, conseqüentemente, o consumo de matéria seca. Em novembro, os animais consumiram mais forragem ( $P < 0,05$ ) na cv. Massai e menos ( $P < 0,05$ ) na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, enquanto na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e na cv. Mombaça tiveram consumos intermediários, com os dois tratamentos com a cultivar Tanzânia (50 e 100 kg/ha de N) não diferindo entre si ( $P > 0,05$ ). Em março, os animais continuaram consumindo mais na cv. Massai, seguida pela cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N. Na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e na cv. Mombaça foram verificados consumos inferiores ( $P < 0,05$ ) aos dos demais tratamentos.

Quando se considerou a taxa de bocado separadamente para os períodos da manhã e tarde, foi obtido o consumo de matéria seca nestes dois turnos (Figura 5). Entretanto, verificou-se que os consumos são, em geral, similares nos períodos da manhã e tarde e, conseqüentemente, semelhantes ao consumo em termos médios. Por esta razão, concluiu-se que não há necessidade de avaliar a taxa de bocado duas vezes ao dia, com a finalidade de estimar o consumo.

Ao analisar o efeito da época de avaliação no consumo de matéria seca, observou-se que os consumos são maiores em novembro, época que, em geral, apresenta melhores condições para seleção de uma forragem de maior valor nutritivo. É quando se verificam as maiores percentagens de folha (capítulo 1, Quadro 9) e os maiores teores de PB selecionados na dieta (capítulo 3,

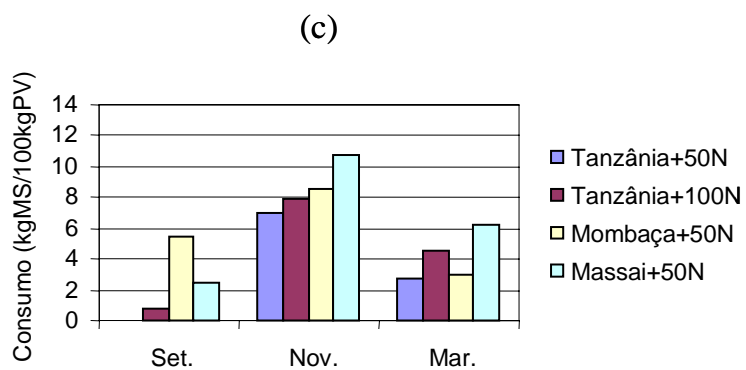
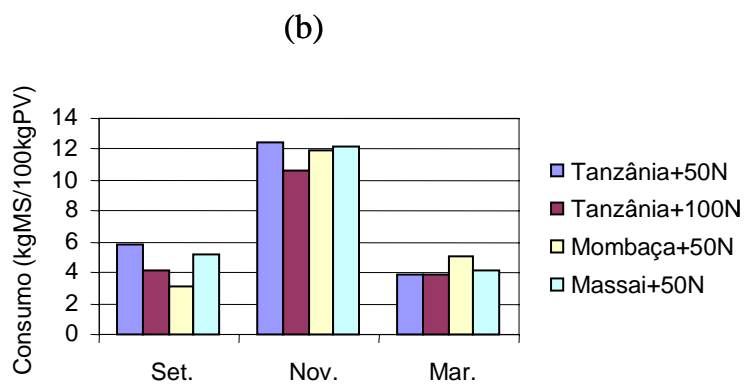
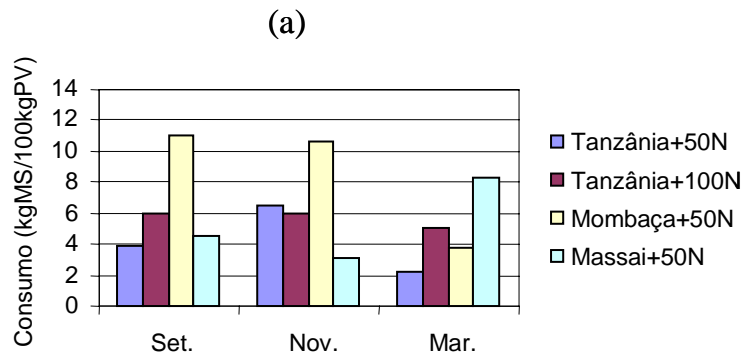


Figura 4 – Estimativas de consumo de matéria seca (kgMS/100kgPV) pelo método do comportamento animal, no início (a), meio (b) e final (c) do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

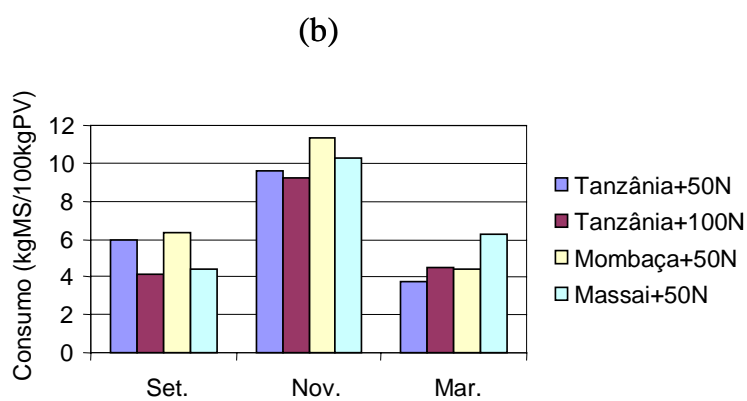
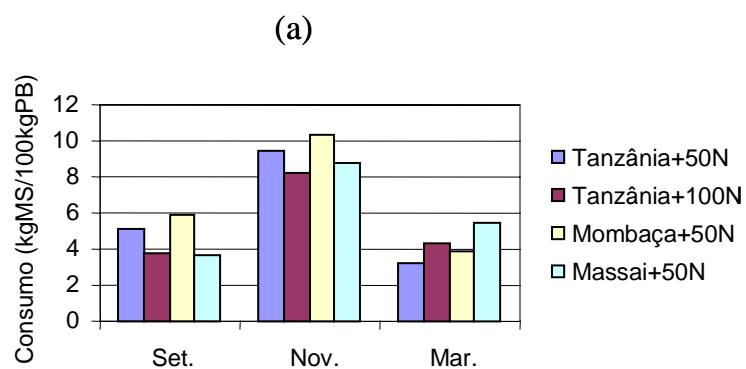


Figura 5 – Estimativas de consumo de matéria seca (kgMS/100kgPV) pelo método do comportamento animal, nos períodos da manhã (a) e tarde (b), em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

Quadro 9); é quando também são apresentados um dos maiores valores em disponibilidade, altura (capítulo 1, Quadro 6 e 7, respectivamente) e uma das menores percentagens de colmo, material morto, teor de FDA e teor de lignina (capítulo 1, Quadro 10, 11, 16 e 17, respectivamente).

Na Figura 6 estão ilustrados, comparativamente, os componentes de pastejo que originaram as estimativas de consumo de matéria seca pelo comportamento animal, em termos médios. Assim, verificou-se que o tamanho de bocado pode ser considerado o principal componente do consumo, de acordo com estudos de CHACON et al. (1978), pois as variações do consumo de matéria seca acompanham as variações do tamanho de bocado, enquanto a taxa de bocado e o tempo de pastejo variam menos ao longo do ano. UNGAR et al. (1991) relataram que o peso da matéria seca do bocado foi responsável por 93% da variação da taxa de consumo. Neste experimento, apenas o coeficiente de correlação entre o consumo de matéria seca e o tamanho de bocado foi significativo ( $r = 0,82$ ) a 1% de probabilidade, enquanto para a taxa de bocado foi próximo de zero; para o tempo de pastejo, ele foi de  $-0,29$ . Entretanto, observou-se que determinadas diferenças entre tratamentos quanto ao tamanho de bocado não foram observadas quando se avaliou o consumo de matéria seca. Portanto, a taxa de bocados e o tempo de pastejo, em especial este último, compensaram em parte mudanças no tamanho de bocado, de forma que o animal tendeu a permanecer com o consumo desejado, mesmo quando as mudanças nas características do pasto desfavoreceram a colheita de grandes bocados. Contudo, nem sempre o animal consegue permanecer com os mesmos níveis de consumo, que, juntamente com o valor nutritivo da forragem, resultarão ou não em decréscimos na produção animal.

Provavelmente em virtude dos valores superestimados dos tamanhos de bocado, estimados com o uso de animais fistulados, os valores para consumo pelo comportamento animal foram também muito elevados, chegando a 12% do peso vivo animal, o que sem dúvida é bastante superior ao encontrado na literatura. HOLECHEK et al. (1989), por exemplo, em uma revisão de literatura, relataram valores entre 0,9 e 2,8% PV em diferentes tipos de forragem, em várias épocas do ano e localidades.

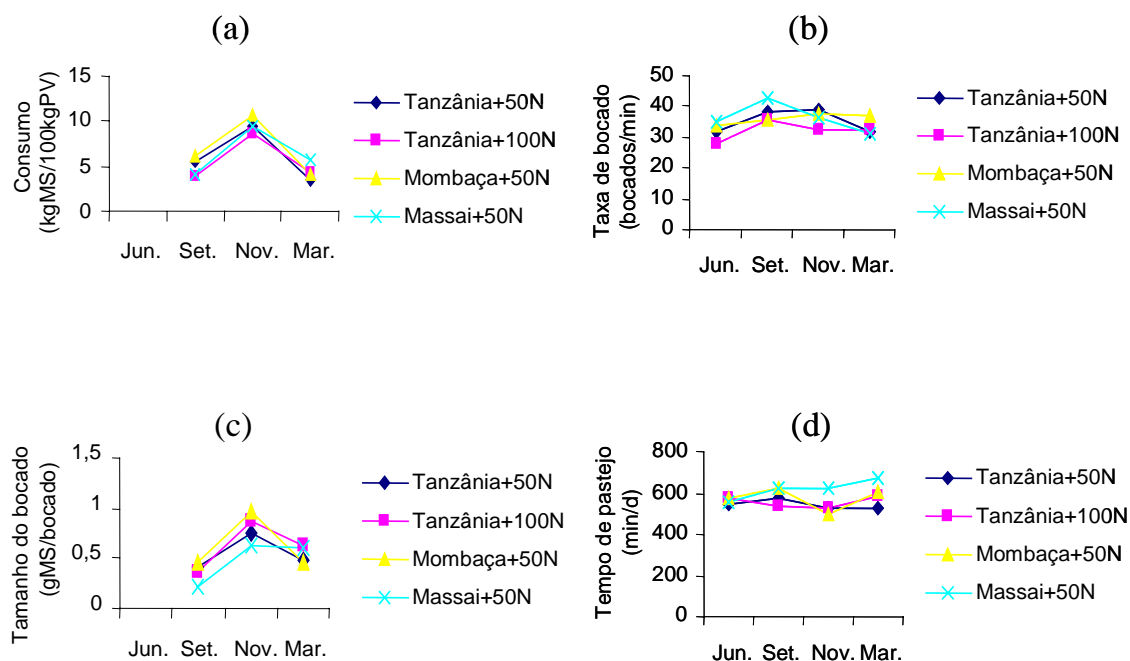


Figura 6 – Variações das estimativas de consumo de matéria seca-kgMS/100 kg PV (a), taxa de bocado-bocados/min (b), tamanho de bocado-gMS/bocado (c), e tempo de pastejo-min/d (d), em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

Todos os métodos apresentaram vantagens e desvantagens, como as discutidas ao longo deste capítulo, e foram significativamente ( $P < 0,05$ ) correlacionados entre si. Os métodos indireto e do comportamento animal foram os mais fortemente correlacionados ( $r = 0,79$ ), enquanto o coeficiente de correlação entre o método agrônomico e o indireto foi de 0,62, e entre o método agrônomico e o método do comportamento animal, de 0,64.

### 3.4. Ganho de peso animal

Considerando que o potencial animal para ganho de peso (kgPV) foi constante para todos os animais do experimento, ou, ainda, para os grupos de animais distribuídos em cada tratamento, a produção animal foi um reflexo da

disponibilidade de forragem; da forma como ela se apresentou ao longo do perfil do relvado; da habilidade dos animais em preender a forragem, resultando em maiores ou menores consumos; e, finalmente, do valor nutritivo da forragem consumida.

Assim, verificou-se que várias características do pasto, como altura, densidade de folhas, relação folha:colmo, relação folha:material morto, percentagem de material morto, profundidade pastejada, digestibilidade e teores de PB, FDA, lignina, celulose e sílica, bem como valor nutritivo da dieta selecionada, foram correlacionadas significativamente com o ganho de peso por animal, conforme listado no Quadro 5, para as três semanas de avaliação. A percentagem de folhas foi a característica estrutural que mais influenciou positivamente o ganho de peso, enquanto o teor de proteína bruta foi a característica qualitativa mais fortemente correlacionada também de forma positiva. Seguidos em termos de importância, as relações folha:colmo e folha: material morto, a profundidade pastejada e o teor de sílica em colmos apresentaram correlações razoáveis com o ganho de peso.

Foram calculados os coeficientes de correlação também para as características amostradas de maneira estratificada. Os resultados foram interpretados com cautela, pois são provenientes de poucos pares de dados. No entanto, pôde-se concluir que a participação de folhas em qualquer estrato foi positivamente correlacionada com a produção animal e que a participação de material morto e principalmente a de colmos nos estratos superiores foram correlacionadas negativamente com a produção animal.

A maioria das características apresentadas influenciou o comportamento ingestivo dos animais em pastejo (capítulo 3); por esta razão, a produção animal também foi correlacionada significativamente ( $P < 0,01$ ) com um dos componentes do comportamento, o tamanho de bocado, com  $r = 0,86$ . O ganho de peso foi mais correlacionado com o consumo de matéria seca estimado pelo método indireto ( $r = 0,65$ ;  $P < 0,01$ ), enquanto com o consumo de matéria seca estimado pelo método do comportamento animal a correlação foi de  $0,58$  ( $P < 0,05$ ). A correlação entre o ganho de peso e as estimativas de consumo pelo método

Quadro 5 – Coeficientes de correlação entre o ganho de peso dos animais e as características quantitativas e qualitativas do pasto e da forragem selecionada

Características quantitativas e qualitativas	Semanas		
	1	2	3
Folha (%) antes do pastejo	0,80**	0,76**	0,86**
Folha (%) depois do pastejo	0,82**	0,80**	0,74**
Material morto (%) antes do pastejo	-	-	-0,64**
Material morto (%) depois do pastejo	-	-0,68**	-0,64**
Altura (cm) antes do pastejo	0,65**	0,74**	0,63**
Altura (cm) depois do pastejo	-	-	0,63**
Profundidade pastejada (cm)	0,76**	0,79**	0,55*
Profundidade pastejada (%)	0,60*	0,63**	-
Relação folha : colmo antes do pastejo	0,50*	-	0,72**
Relação folha : colmo depois do pastejo	0,52*	-	-
Relação folha : material morto antes do pastejo	0,60*	0,57*	-
Relação folha : material morto depois do pastejo	0,64**	0,80*	0,75**
Densidade de folhas (kg/ha/cm de MS de folha)	0,53*	0,51*	-
Proteína bruta (%) antes do pastejo – amostras de SP <sup>1</sup>	-	-	0,62*
Proteína bruta (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	0,61*	-
Proteína bruta (%) – amostras de extrusa	0,82**	0,82**	0,82*
Digestibilidade <sup>2</sup> (%) depois do pastejo – amostras de folha	-	0,57*	-
Digestibilidade (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-	-	0,55*
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-	0,58*	0,53*
Digestibilidade (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	0,77**	0,56*
FDA <sup>3</sup> (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-0,55*	-
Lignina (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,64**	-	-
Lignina (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-0,53*	-
Sílica (%) antes do pastejo – amostras de folha	-	-0,52*	-0,59*
Sílica (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-0,77**	-0,71**	-
Sílica (%) depois do pastejo – amostras de colmo	-	-0,53*	-0,60*
Sílica (%) antes do pastejo – amostras de SP	-	-0,56*	-0,63**
Sílica (%) depois do pastejo – amostras de SP	-	-0,55*	-0,81**
Celulose (%) antes do pastejo – amostras de colmo	-	0,57*	-
Celulose (%) antes do pastejo – amostras de SP	-	-	0,58*

<sup>1</sup> Simulação de pastejo.

<sup>2</sup> Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica.

<sup>3</sup> Fibra em detergente ácido.

\* Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade.

agronômico foram muito variáveis em função das semanas de avaliação, indicando uma restrição deste método para prever a produção. Os valores dos coeficientes de correlação entre o ganho de peso e o consumo de matéria seca foram de 0,38; 0,59; e 0,04, para as semanas 1, 2 e 3, respectivamente, sendo apenas o da semana 2 estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ).

Na Figura 7 estão apresentados os ganhos por animal. A interação entre os efeitos tratamento e mês foi não-significativa ( $P > 0,05$ ). Assim, os tratamentos foram comparados em termos médios, independentemente da época de avaliação. Verificou-se apenas que os ganhos de peso por animal (animais de 200 kgPV) em pastagens da cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N foram superiores ( $P < 0,05$ ) aos ganhos observados em pastagens da cv. Massai. Na cv. Mombaça e na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N, os ganhos foram intermediários e não diferiram ( $P > 0,05$ ) de nenhum tratamento. No entanto, quando os tratamentos foram avaliados considerando não apenas o ganho por animal, mas também a taxa de lotação adotada (Figura 8), os ganhos apresentados na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N foram ainda superiores, principalmente em junho e março (Figura 9). Na época seca, a cv. Massai foi a cultivar em que os menores ganhos de peso foram observados, também por hectare, mas na época chuvosa, ela superou os ganhos de peso apresentados na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e, principalmente, os ganhos verificados na cv. Mombaça, em termos de ganho de peso por área. Vale ressaltar que, apesar de a cv. Massai apresentar ganhos de peso por área mais satisfatórios nestes casos, os animais levam mais tempo para chegar ao peso de abate, comprometendo a qualidade da carne. A cv. Mombaça foi a que apresentou os menores ganhos por hectare em junho, novembro e março, em consequência da menor capacidade de suporte.

O maior ganho de peso por animal na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, embora não-significativo em relação a todos os tratamentos, e uma das maiores capacidades de suporte em março sugerem a influência positiva da prática de adubação nitrogenada adicional no final do período chuvoso, além daquela efetuada para manutenção. Entretanto, a decisão em realizar ou não esta prática deve ser baseada em uma análise econômica atualizada. O preço dos insumos e o preço do produto animal são bastante variáveis ao longo dos anos, em virtude de políticas econômicas e oscilações no mercado.

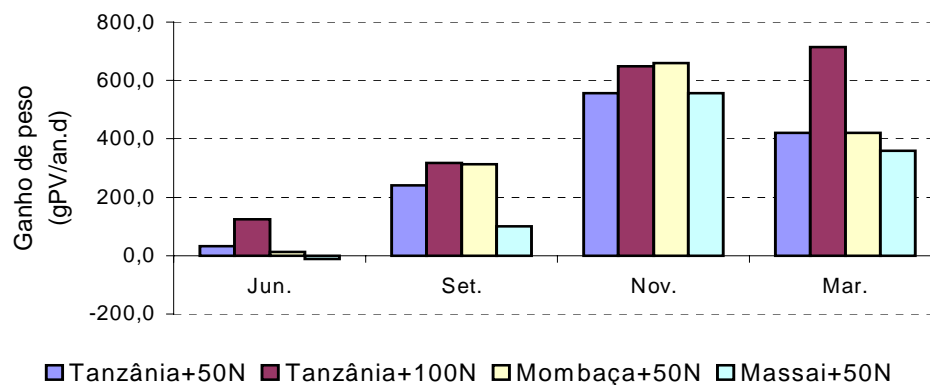


Figura 7 – Ganho de peso médio (gPV/an.d) em quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

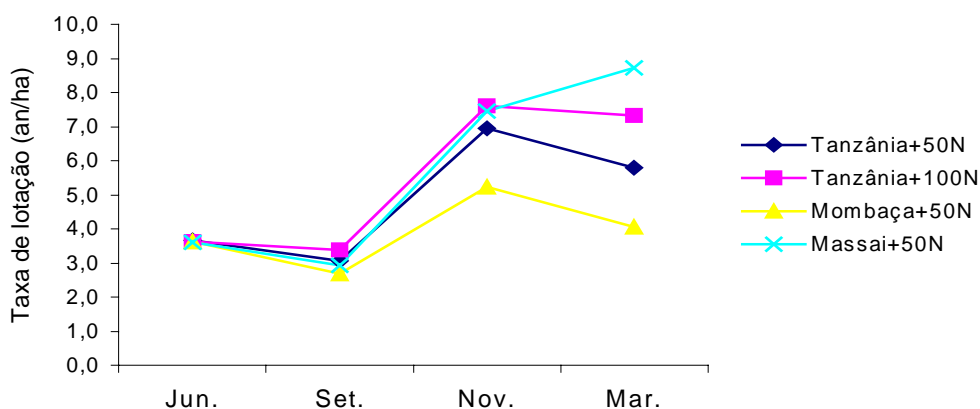


Figura 8 – Taxa de lotação média (número de animais de 200 kgPV/ha) em quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

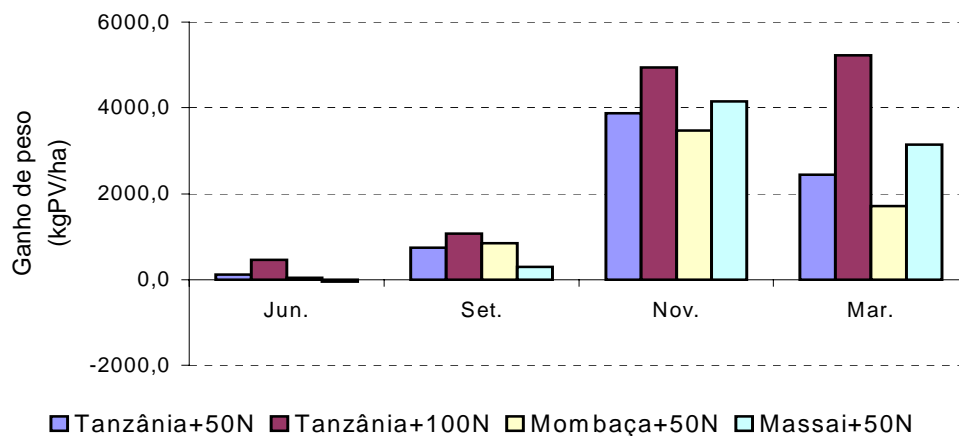


Figura 9 – Ganho de peso por área (kgPV/ha) em quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999.

## 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

- O método agronômico foi o mais simples para avaliação do consumo, porém menos confiável, devido à variabilidade e dificuldade em se estimar visualmente a disponibilidade de forragem nos pontos pareados.

- As estimativas de consumo pelo método indireto foram menos variáveis e mais correlacionadas com o ganho de peso; entretanto, este método foi trabalhoso e interferiu no comportamento dos animais.

- As estimativas de consumo pelo método do comportamento animal foram superestimadas; contudo, além de correlacionar significativamente com o ganho de peso, este método foi útil para explicar a relação entre a estrutura do relvado e o consumo de matéria seca, pelos componentes do comportamento ingestivo.

- No método do comportamento animal, o tamanho de bocado foi o principal componente do consumo.

- A taxa de bocados e o tempo de pastejo compensaram apenas em parte as mudanças no tamanho de bocado.

- Para obtenção de estimativas de consumo, não há necessidade de estimar a taxa de bocados duas vezes ao dia, podendo o turno ser escolhido em função da disponibilidade de pessoal.

- O consumo de matéria seca pelos animais foi maior em novembro, época que em geral apresenta melhores condições para seleção de uma forragem de mais alto valor nutritivo.

- Pelo método indireto, os animais consumiram quantidades semelhantes de forragem nas diversas cultivares, enquanto pelo método do comportamento animal os consumos na cv. Mombaça e na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N tenderam a ser maiores em setembro e novembro e maiores na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N e na cv. Massai em março.

- Características do pasto e, conseqüentemente, da forragem selecionada, como participação de folhas, relação folha:colmo, teores de proteína bruta e digestibilidade, foram as que mais se correlacionaram positivamente com o consumo, enquanto teores de lignina, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram os que mais se correlacionaram negativamente.

- Os ganhos de peso por animal e por área foram maiores em novembro, exceto na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, que apresentou em março valores ainda maiores que em novembro.

- Em todas as épocas, os ganhos de peso por animal na cv. Massai foram menores que os observados na cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N, enquanto os ganhos de peso por área superaram os verificados na cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e na cv. Mombaça no período chuvoso.

- A adubação nitrogenada adicional realizada em fevereiro na cv. Tanzânia não aumentou o ganho de peso por animal, porém aumentou a capacidade de suporte e, conseqüentemente, o ganho de peso por área, quando comparado à cv. Tanzânia, que recebeu apenas a adubação de manutenção.

- A percentagem de folhas e o teor de proteína bruta foram as características que mais influenciaram de forma positiva o ganho de peso animal.

### **3. DISCUSSÃO GERAL**

Ao se utilizar uma ou outra opção forrageira, não se deve considerar apenas um aspecto desta. Uma cultivar que apresenta maior valor nutritivo não necessariamente trará maiores benefícios na produção animal, em consequência de características agronômicas desfavoráveis, como a percentagem de material morto e capacidade de suporte. Ainda, devem-se considerar a capacidade seletiva animal e, ou, a forma com que a forragem é apresentada para o animal, que alteram o comportamento ingestivo e, conseqüentemente, a produção animal.

Assim, ao analisar as três cultivares sob vários aspectos, quantitativos e qualitativos, da forragem, seletividade em pastejo, comportamento ingestivo, consumo de matéria seca e ganho de peso, verificou-se que a cv. Mombaça apresentou como limitação a tendência a menores disponibilidades e densidades de matéria seca, em especial no período chuvoso, sendo necessário colocar menor número de animais por piquete, comparando-se com as outras cultivares, resultando, em geral, em menores ganhos de peso por área. Por outro lado, a tendência a menores proporções de material morto, resultando em forragem verde mais acessível, além do alto valor nutritivo, colaboraram para o animal selecionar uma forragem em quantidade e em valor nutritivo semelhantes aos animais que pastejaram na cv. Tanzânia (com adubação de manutenção apenas), verificando-se ganhos de peso animal também semelhantes aos desta cultivar.

Isto sugere que a cultivar tem potencial para alta produção animal, entretanto é mais exigente em fertilidade, quando comparada às outras cultivares.

Na cv. Massai, observou-se tendência de os animais selecionarem dietas com valor nutritivo inferior ao das outras cultivares, com menores DIVMOs e teores de PB e maiores teores de FDN, em razão de esta cultivar apresentar também tendência a menor valor nutritivo da forragem em oferta. Ademais, para selecionar esta dieta, foi necessária uma modificação no comportamento ingestivo, pois a forragem verde estava menos acessível nesta cultivar, uma vez que houve tendência a maiores proporções de material morto e a distribuição deste material ocorreu de forma entrelaçada com as folhas verdes, dificultando a seleção. Como resultado, menores bocados foram realizados, mas, como houve aumento na taxa de bocado e no tempo de pastejo, o consumo de matéria seca foi, em geral, semelhante às demais cultivares. No entanto, o ganho de peso animal nesta cultivar foi o menor em relação às outras cultivares, por causa do menor valor nutritivo da forragem consumida. Em compensação, em razão da alta capacidade de suporte, em especial no período chuvoso, o ganho de peso por área chegou a superar o das cultivares Mombaça e Tanzânia, que receberam apenas adubação de manutenção. Assim, concluiu-se que a cultivar Massai apresenta como limitações o menor valor nutritivo, que influencia o ganho de peso por animal, e a maior dificuldade dos animais em selecionar a forragem preferida, que influencia o comportamento ingestivo, envolvendo maior gasto de energia com o pastejo. Por outro lado, a cv. Massai apresenta outras características, não avaliadas nesta pesquisa, que são favoráveis à sua utilização, entre elas a resistência a pragas e doenças e a menor exigência em fertilidade dos solos.

A cv. Tanzânia, principalmente quando recebeu adubação nitrogenada adicional à de manutenção, foi a que apresentou os melhores resultados em uma análise conjunta de todos os aspectos estudados. A forragem apresentou valor nutritivo alto, com alta disponibilidade de forragem e distribuição desta ao longo do perfil do relvado de forma que não dificultou a seleção pelos animais, os quais, assim, puderam realizar bocados de tamanho suficiente para garantir um

consumo de matéria seca dos mais altos entre as cultivares, resultando em altos ganhos de peso tanto por animal quanto por área.

Apesar da capacidade seletiva dos animais em pastejo em colher forragem de valor nutritivo superior àquela disponível no pasto, a seletividade não foi suficiente para eliminar as diferenças entre tratamentos e entre épocas. A acessibilidade da forragem de alto valor nutritivo também contribuiu para a resposta animal, pois, quando se aumentou o grau de dificuldade para seleção deste material, relacionado a acessibilidade, o consumo total de matéria seca foi comprometido. Por esta razão, no período seco, o consumo de forragem foi menor em todos os tratamentos, sendo a baixa densidade de matéria seca nas camadas ou nos estratos superiores do relvado, constituídos principalmente por folhas, e a alta proporção de material morto nos estratos inferiores do relvado os principais fatores que limitaram a realização de maiores bocados, uma vez que os animais procuraram selecionar as folhas verdes dentro de toda a forragem disponível; conseqüentemente, o consumo de matéria seca e a produção animal foram influenciados negativamente.

Verificou-se que a estrutura do relvado foi modificada ao longo do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em todas as cultivares e épocas de avaliação, uma vez que houve o consumo gradativo da forragem nos estratos superiores, onde havia acesso mais fácil à forragem preferida, constituída por folhas verdes. Em conseqüência, no final do período de ocupação dos piquetes, a forragem disponível era composta por mais colmos e material morto e menos folhas. Estas folhas não apenas apresentavam menor valor nutritivo, pois nos estratos inferiores do relvado as folhas eram mais velhas, como estavam menos acessíveis. Todavia, em função da seletividade dos animais, o valor nutritivo da forragem selecionada foi menos modificado ao longo do período de ocupação. Por outro lado, os animais realizaram menores bocados e foi necessário maior tempo de pastejo no final do período de ocupação do piquete, para que a forragem preferida fosse localizada e apreendida, o que pode ter comprometido o consumo total de matéria seca. As estimativas de consumo de matéria seca ao longo do período de ocupação dos piquetes foram obtidas apenas com o uso do

método do comportamento animal, uma vez que os demais métodos forneceram estimativas médias do consumo diário nos sete dias de ocupação do piquete. E, como as variáveis do comportamento tamanho de bocado e tempo de pastejo foram oriundas de um a dois animais, os resultados foram de difícil interpretação, em consequência das diferenças entre animais.

Das variáveis do comportamento ingestivo, o tamanho de bocado foi a de maior impacto no consumo de matéria seca e, conseqüentemente, na produção animal, o que sugere a necessidade de inclusão desta variável nos estudos de avaliação de pastagens. As demais variáveis do comportamento ingestivo, tempo de pastejo e taxa de bocado, seriam úteis como um indicativo das condições do pasto para a seleção da forragem pelos animais, mas com menor influência sobre o consumo de matéria seca e a produção animal.

Verificou-se que os animais modificam o comportamento ingestivo em função de mudanças na estrutura do relvado ao longo do ano e do período de ocupação do piquete, na expectativa de consumir os nutrientes necessários para atender seus requerimentos de manutenção e, ou, produção. Devido a esta capacidade do animal, a quantidade de forragem consumida nos diferentes tratamentos foi, em geral, semelhante.

Os métodos utilizados para estimativa de consumo de matéria seca, com exceção do método agronômico, foram apropriados para comparar os tratamentos, auxiliando na explicação de semelhanças e, ou, diferenças entre as cultivares. O método agronômico apresentou vários problemas, como a dificuldade em estimar o crescimento de forragem e as disponibilidades de matéria seca antes e depois, fornecendo resultados bastante variáveis. Em valores absolutos, o método indireto (com o uso do óxido crômico como indicador) foi, provavelmente, o mais exato e o mais recomendável para estudos nos quais se objetiva quantificar a forragem e, ou, os nutrientes consumidos. Os valores de consumo de matéria seca pelo método do comportamento animal foram superestimados, mas possibilitaram analisar qual componente do comportamento ingestivo poderia estar limitando o consumo e correlacioná-lo com as características do pasto sendo, portanto, um método bastante útil na avaliação de pastagens. Assim,

os objetivos a serem alcançados com o estudo, além das condições experimentais, devem ser considerados na escolha do método a ser utilizado.

Ficou demonstrado que as variáveis estudadas são importantes para avaliar as pastagens, mas que não podem ser analisadas isoladamente. Assim, a produção animal foi um reflexo da interação entre as características do pasto (quantitativos e qualitativos) e o conseqüente comportamento ingestivo do animal em resposta a essas características. Os animais conseguiram não comprometer a quantidade de forragem consumida, alterando o comportamento ingestivo, mas a capacidade seletiva deles não foi suficiente para eliminar as diferenças entre as cultivares em termos de valor nutritivo. Considerando que o consumo de matéria seca foi, em geral, semelhante em todos os tratamentos, bem como o potencial dos animais para ganho de peso, a produção por animal foi um resultado do valor nutritivo da forragem selecionada. Por outro lado, a produção animal por área foi influenciada não apenas pelo ganho de peso por animal, mas também pela capacidade de suporte observada nas diferentes cultivares.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

O experimento foi conduzido em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em área pertencente à EMBRAPA Gado de Corte, no período de junho de 1998 a março de 1999, com os seguintes tratamentos: 1 – cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N; 2 – cv. Tanzânia + 100 kg/ha de N; 3 – cv. Mombaça + 50 kg/ha de N; e 4 – cv. Massai + 50 kg/ha de N. Objetivou-se caracterizar as pastagens quantitativa e qualitativamente, antes e após o período de ocupação dos piquetes utilizados em esquema rotativo, bem como a seletividade em pastejo, o comportamento ingestivo, o consumo e ganho de peso, correlacionando-os com as características da forragem. Para caracterização das pastagens em estudo, a disponibilidade, a altura, a densidade, as proporções de folha, colmo, material morto e material fotossinteticamente ativo, a composição química e a digestibilidade da forragem foram estimadas para todos os tratamentos nas épocas de avaliação, inclusive em amostragem estratificada. A composição botânica da dieta foi estimada em amostras de extrusa, coletadas por quatro animais esôfago-fistulados, e a composição química foi avaliada em amostras de extrusa e em amostras obtidas por simulação de pastejo. O tamanho de bocado, o tempo de pastejo e a taxa de bocados foram estimados, respectivamente, com o uso dos animais fistulados, com o uso de *vibracorder* e pela observação direta dos animais. O consumo de matéria seca foi estimado pelos métodos

agronômico, indireto com o uso do óxido crômico e pelo comportamento animal. Para estimar o ganho de peso, os animais foram pesados periodicamente.

Pelos resultados obtidos neste trabalho, concluiu-se que:

- Os cultivares apresentaram algumas diferenças em suas características quantitativas e qualitativas, indicando a possibilidade de respostas distintas na produção animal.

- Características do pasto, como participação de folha, colmo e material morto, relação folha:colmo e teores de proteína bruta e digestibilidade, foram as que mais influenciaram positivamente o comportamento ingestivo dos animais e o consumo, enquanto a lignina influenciou negativamente.

- Houve tendência de menores disponibilidades de forragem e, conseqüentemente, menor capacidade de suporte, bem como maiores proporções de colmos, na cv. Mombaça, o que não interferiu no ganho de peso por animal, em virtude do consumo de matéria seca e valor nutritivo da forragem nesta cultivar, porém resultou em menores ganhos de peso por área.

- Houve tendência a menores proporções de colmo, menores teores de proteína bruta e digestibilidade nas folhas da cv. Massai e maiores teores de fibra em detergente neutro nas folhas, resultando em menores ganhos de peso por animal, mas, devido à sua capacidade de suporte no período chuvoso, o ganho de peso por área neste período superou a cv. Tanzânia + 50 kg/ha de N e cv. Mombaça.

- Houve influência positiva da adubação nitrogenada adicional à de manutenção sobre o teor de proteína bruta em março na cv. Tanzânia, contribuindo para maiores ganhos de peso por área.

- Os animais selecionaram as partes das plantas mais nutritivas e manifestaram preferência por folhas e habilidade para selecioná-las sob diferentes disponibilidades e acessibilidades.

- A estrutura do relvado se modificou ao longo do período de utilização dos piquetes, assim como o valor nutritivo da forragem foi decrescente, influenciando o comportamento ingestivo.

- O tamanho de bocado foi o componente do consumo de maior importância, enquanto tempo de pastejo e taxa de bocados compensaram apenas em parte as reduções no tamanho de bocado.

- Dos métodos utilizados para estimar o consumo de matéria seca, o indireto foi o mais adequado, embora o método do comportamento animal tenha sido mais sensível para detectar a influência da estrutura do relvado no consumo de matéria seca. O método agrônômico, apesar de simples, resultou em estimativas muito variáveis, o que restringe a sua utilização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMIDES, P.L., ALCÂNTARA, P.B., STAFUZZA, J.A. et al. Estimativa da quantidade de forragem em pastagens de capins prostrados tropicais, através da medida da altura média da vegetação. **Zootecnia**, v.20, n.1, p.17-41, 1982.
- ALDER, F.E. The use of cattle with oesophageal fistulae in grassland experiments. **Journal of the British Grassland Society**, v.24, n.1, p.6-12, 1969.
- ALLDEN, W.G., WHITTAKER, I.A.McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Aust. J. Agric. Res.**, v.21, p.755-766, 1970.
- ALLISON, C.D. Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. **J. Range Manage.**, v.38, n.4, p.305-311, 1985.
- ALMEIDA, M.S., NASCIMENTO JÚNIOR, D., REGAZZI, A.J. et al. Utilização de diferentes metodologias na avaliação de pastagem nativa do Pantanal. **R. Soc. Bras. Zoot.**, v.22, n.2, p.270-279, 1993.
- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analyses**, ed. 15, v.1, p.72-74, 1990.
- ARNOLD, G.W., DUDZINSKI, M.L. Studies on the diet of the grazing animal. II. The effect of physiological status in ewes and pasture availability on herbage intake. **Aust. J. Res.**, v.18, p.349-359, 1967.
- ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de ruminantes en pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda., 1997. p.1-23.

- BARBOSA, M.A.A.F., CECATO, U, ONORATO, W.M., BERALDO, J.A., YANAKA, F.Y., BERTOLASSI, J.R., PETERNELLI, M. Efeito do N e do intervalo entre corte no número de perfilhos do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, v.2, p.99-101, 1998.
- BARTH, K.M., KAZZAL, N.T. Separation of true selective grazing by cattle from effects of the esophageal fistula. **J. Anim. Sci.**, v.33, n.5, p.1124-1128, 1971.
- BATH, D.L., WEIR, W.C., TORELL, D.T., The use of the esophageal fistula for determination of consumption and digestibility of pasture forage by sheep. **J. Range Manage.**, v.15, n.4, p.1166-1171, 1956.
- BAUER, M.O. **Composição botânica da dieta de bovinos em pastejo, utilizando-se a técnica microhistológica.** Viçosa: UFV, 1996, 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- BAUER, M.O., NASCIMENTO JÚNIOR, D. REGAZZI, A.J. et al. Composição botânica da dieta de bovinos nos relevos côncavo e convexo, em pastagem natural de Viçosa-MG. **R. Bras. Zoot.**, v.27, n.1, p.1-8, 1998.
- BOHMAN, V.R., LESPERANCE, A.L. Methodology research for range forage evaluation. **J. Anim. Sci.**, v.26, n.4, p.820-826, 1967.
- BONELI, I.B. **Estimativas do consumo de matéria orgânica e determinação da atividade de pastejo com bovinos em pastagem nativa melhorada.** Porto Alegre: UFRGS, 1988. 236p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1988.
- BOTREL, M.A. **Fatores de adaptação de espécies forrageiras. Curso de Pecuária Leiteira.** Campo Grande, MS: EMBRAPA/CNPGC, 1990. 21p. (Documento 33).
- BRÂNCIO, P.A. **Composição botânica e qualidade da dieta de bovinos em pastagem nativa dos cerrados submetida à queima.** Viçosa: UFV, 1996, 117p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- BRÂNCIO, P.A., NASCIMENTO JÚNIOR, D., MORAES, E.A. et al. Avaliação de pastagem nativa dos cerrados submetida à queima anual. 2. qualidade da dieta de bovinos. **R. Soc. Bras. Zoot.**, v.26, n.3, p.438-442, 1997b.

- BRÂNCIO, P.A., NASCIMENTO JÚNIOR, D., REGGAZZI, A.D. et al. Avaliação de pastagem nativa dos cerrados submetida à queima anual. 1. Composição botânica da dieta de bovinos. **R. Soc. Bras. Zoot.**, v.26, n.3, p.429-438, 1997a.
- BROWN, D. **Methods of surveying and measuring vegetation**. Hurley: Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, 1954. 223p. (Bulletin, 42).
- BURLISON, A.J., HODGSON, J., ILLIUS, A.W. Sward canopy structure and the bite dimension and bite weight of grazing sheep. **Grass and Forage Science**, v.46, p.29-38, 1991.
- BURNS, J.C, POND, K.R., FISHER, D.S. Measurement of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. et al. (Eds.). **Forage quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, 1994. 988p.
- BURRIT, E.A., PFISTER, J. A., MALECHEK, J.C. Effect of drying method on the nutritive composition of esophageal fistula forage samples: influence of maturity. **J. Range Manage.**, v.41, n.4, p.346-349, 1988.
- CAMPBELL, C.M., ENG JR, K.S., NELSON, A.B., POPE, L.S. Use of the esophageal fistula in diet sampling with beef cattle. **J. Range Manage.**, v.27, n.1, p.231-234, 1968.
- CARVALHO, E.G., EUCLIDES, V.P.B. Preparo de fístula esofágica para recuperação máxima do alimento ingerido. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.24, n.10, p.1241-47, 1989.
- CASTLE, M.E., MACDAID, E., WATSON, J.N. The automatic recording of the grazing behaviour of dairy cows. **J. Br. Soc.**, v.30, p.161-163, 1975.
- CHACON, E., STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Aust. J. Agric. Res.**, v.27, p.709-727, 1976.
- CHACON, E., STOBBS, T.H., DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of hereford steers grazing tropical grass pastures. **Aust. J. Agric. Res.**, v.29, p.89-102, 1978.
- CHACON, E., STOBBS, T.H., SANDLAND, R.L. Estimation of herbage consumption by cattle using measurements of eating behavior. **J. Br. Grassld Soc.**, v.31, p.81-87, 1976.

- CHAMPION, R. A., RUTTER, S.M., PENNING, P.D. An automatic system to monitor lying, standing and walking behaviour of grazing animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v.54, p.291-305, 1997.
- COOK, C.W. Symposium on nutrition of forages and pastures: collecting forage samples representative of ingested material of grazing animals for nutrition studies. **J. Anim. Sci.**, v.23, p.265-270, 1964.
- COOK, C.W., STODDART, T.A. The quandry of utilization and preferences. **J. Range Manage.**, v.6, p.328-335, 1953.
- CORREA, L.A., FREITAS, A.R., BATISTA, L.A. Níveis de nitrogênio e frequências de corte em 12 gramíneas forrageiras tropicais. 1. Produção de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, v.2, p.304-306, 1998.
- CÓSER, A.C., MARTINS, C.E., ALVIM, M.J. Altura da planta e cobertura do solo como estimadores da produção de forragem em pastagens de capim elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. **Anais...** Fortaleza, CE: SBZ, v.2, p.180-182, 1996.
- DANN, P.R. A calibration method for estimating pasture yield. **J. Aust. Inst. Agric. Sci.**, Melbourne, v.32, n.1, p.46-49, 1966.
- DE VRIES, M.F.W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration of the hand-plucking method. **J. Range manage.**, v.48, n.4, p.370-375, 1995.
- DEMMENT, M.W., GREENWOOD, G.B. Forage ingestion: effects of sward characteristics and body size. **J. Anim. Sci.**, v.66, p.2380-2392, 1988.
- DIOGO, J.M.S., NASCIMENTO JÚNIOR, D., REGAZZI, A.J. Avaliação da composição botânica e da produção de matéria seca de pastagens naturais utilizando-se o botanal e outros métodos. **R. Soc. Bras. Zoot.**, v.17, n.6, p.578-585, 1988.
- DOUGHERTY, C.T., BRADLEY, N.W., CORNELIUS, P.L., et al. Herbage intake rates of beef cattle grazing alfalfa. **Agron. J.**, v.79, p.1003-1008, 1987.
- DOUGHERTY, C.T., BRADLEY, N.W., LAURIAULT, L.M., ARIAS, J.E., CORNELIUS, P.L. Allowance-intake relations of cattle grazing vegetative tall fescue. **Grass and Forage Science**, v.47, p.211-219, 1992.
- DOUGHERTY, C.T., COLLINS, M., BRADLEY, N.W., et al. Moderation of ingestive behaviour of beef cattle by grazing-induced changes in lucerne swards. **Grass and Forage Science**, v.45, p.135-142, 1990.

- DOUGHERTY, C.T., SMITH, E.M., BRADLEY, N.W., et al. Ingestive behaviour of beef cattle grazing alfalfa (*Medicago sativa* L.). **Grass and Forage Science**, v.43, p.121-130, 1988.
- EBERSON, J.P., EVANS, J. LIMPUS, J.F. Grazing time and its diurnal variation in beef steers in coastal South-East Queensland. **Tropical Grassland**, v.17, n.2, p.76-81, 1983.
- EDLEFSEN, J.L., COOK, C.W., BLAKE, J.T. Nutrient content of the diet as determined by hand plucked and esophageal fistula samples. **J. anim. Sci.**, v.19, n.2, p.560-567, 1960.
- ERLINGER, L.L., TOLLESON, D.R., BROWN, C.J. Comparison of bite size biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. **J. Anim. Sci.**, v.68, p.3578-3587, 1990.
- EUCLIDES, V.P.B. **Algumas considerações sobre manejo de pastagens**. Campo Grande, MS: EBRAPA/CNPGC, 1995. 31p. (Documento, 57).
- EUCLIDES, V.P.B. **Quality evaluation and cattle grazing behaviour on Bahiagrass and Limpograss pastures**. Florida: University of Florida, 1985. 177p. Thesis (Ph.D.) – University of Florida, 1985
- EUCLIDES, V.P.B. **Técnicas de implantação, manejo e utilização de pastagens visando ao aumento de produtividade de bovídeos**. Campo Grande, MS: EMBRAPA/CNPGC, 1996. 9p.
- EUCLIDES, V.P.B., EUCLIDES FILHO, K. **Uso de animais na avaliação de forrageiras**. Campo Grande, MS: EMBRAPA/CNPGC, 1998. 59p. (Documento 74).
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- EUCLIDES, V.P.B., ZIMMER, A.H., VIEIRA, J.M. Equilíbrio na utilização de forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE MANEJO, 1989, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal, FUNEP: 1989. p.271-313.
- EVANS, R.A., LOVE, R.M. The step-point method of sampling – a practical tool in range research. **J. Range Manage.**, v.10, p.208-212, 1957.

- FISCHER, V., DESWYSEN, A.G., DESPRES, L., et al. Análise espectral do comportamento mastigatório de cordeiros recebendo dieta à base de feno durante um período de seis meses. In: ANAIS DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.166-167.
- FISHER, D.S., BURNS, J.C., POND, K.R. Esophageal plug and fasting effects on particle size distribution and quality of extrusa from grass pastures. **Agron. J.**, v.81, p.129-132, 1989.
- FORBES, T.D.A. Researching the plant animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **J. Anim. Sci.** v.66, p.2369-2379, 1988.
- FORBES, T.D.A., COLEMAN, S.W. Forage intake and ingestive behaviour of cattle grazing old world bluestems. **Agron. J.**, v.85, p.808-816, 1993.
- FORBES, T.D.A., HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-77, 1985.
- FORD, C.W., MORRISON, I.M., WILSON, J.R. Temperature effects on lignin, hemicelulose and cellulose in tropical and temperate grasses. **Aust. J. Agric. Res.**, v.30, p.621-633, 1979.
- FORWOOD, J.R., SILVA, A.M.B., PATERSON, J.A. Sward and steer variables affecting feasibility of electronic intake measurement of grazers. **J. Range manage.**, v.44, n.6, p.592-596, 1991.
- GALT, H.D., THEURER, B., MARTIN, S. C. Botanical composition of steer diets on mesquite and mesquite-free desert grassland. **J. range manage.** v.35, n.3, 1982.
- GARDNER, A.L. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197p.
- GERDES, L.A. WERNER, J.C., FERREIRA, T.A. ALCÂNTARA, P.B., BEISMAN, D.A. Produção de matéria seca e algumas características morfológicas de três capins em três idades de corte. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, v.2, p.263-265, 1998.
- GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analyses, apparatus, reagents, procedures and some applications.** Washington, DC: USDA, 1970. (Agricultural Handbook, 379).

- HARGREAVES, J.N., KERR, J.D. BOTANAL – **A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition.** II. Computational package. St. Lucia, CSIRO – Division of Tropical Crops and Pastures, 1978. 88p. (Tropical agronomy technical memorandum, 9).
- HAYDOCK, K.P., SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.**, v.15, p.663-670, 1975.
- HEADY, H.F., TORELL, D.T. Forage preferences exhibited by sheep with esophageal fistulas. **J. Range Manage.**, v.12, p.28-33, 1959.
- HEITSCHMIDT, R.K., WALKER, J.W. Grazing management: technology for sustaining rangeland ecosystems? In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997. **Anais...** Viçosa, MG, Brasil: Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- HERLING, V.R., JANTALIA, C.P., PIAZZA, C., SUDA, C.H., LUZ, P.H.C., LIMA, C.G. Determinação da matéria seca disponível do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, v.2, p.530-532, 1998.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** New York: John Wiley & Sons, 1990. 203p.
- HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proc. Nutr. Soc.**, v.44, p.339-346, 1985.
- HODGSON, J., JAMIESON, W.S. Variations in herbage mass and digestibility, and the grazing behaviour and herbage intake of adult cattle and weaned calves. **Grass and Forage Science**, v.36, p.39-48, 1981.
- HOLECHEK, J.L., PIEPER, R.D., HERBEL, C.H. **Range management: principles and practices.** New Jersey: Prentice-Hall, Inc, 1989. 501p.
- HOLECHEK, J.L., VAVRA, M., PIEPER, R.D. Botanical composition determination of range herbivore diets: a review. **J. Range Manage.**, v.35, n.3, p.309-315, 1982.
- ILLIUS, A.W. Allometry of food intake and grazing behaviour with body size in cattle. **J. Agric. Sci.**, v.113, p.259-266, 1989.

- JONES, R.M., HARGREAVES, J.N.G. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. **Grassld. For. Sci.**, v.34, p.181-189, 1979.
- KETELAARS, J.J.M.H., TOLKAMP, B.J. Toward a new theory of feed intake regulation in ruminants 2. Costs and benefits of feed consumption: an optimization approach. **Livest. Prod. Sci.**, v.30, p.297-317, 1992a.
- KETELAARS, J.J.M.H., TOLKAMP, B.J. Toward a new theory of feed intake regulation in ruminants 3. Optimum feed intake: in search of a physiological background. **Livest. Prod. Sci.**, v.31, p.235-258, 1992b.
- KRYSL, L.J., HESS, B.W. Influence of supplementation on behaviour of grazing cattle. **J. Anim. Sci.**, v.71, p.2546-2555, 1993.
- LACA, E.A., UNGAR, E.D. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and forage Sci.**, v.47, p.91-100, 1992.
- LAREDO, M.A., SIMPSON, G.D., MINSON, D.J., et al. The potential for using n-alkanes in tropical forages as a marker for the determination of dry matter by grazing ruminants. **J. Agric. Sci.**, n.117, p.355-361, 1991.
- LEMPP, B., EUCLIDES, V.P.B., MORAIS, M.G., VICTOR, D.M. Avaliações do resíduo da digestão de três cultivares de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000. p.43,
- LEMPP, B., EZEQUIEL, J.M.B., SANTOS, J.M., DAMIÃO FILHO, C.F., ZIMMER, A.H., FAVORETTO, V., CATTELAN, J. MARTINS JÚNIOR, A.P., FIGUEIREDO, L.F.C. Observação da estrutura *girder* na taxa de digestão dos tecidos em lâminas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana e Vencedor. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, **Anais...** Juiz de Fora, MG: SBZ, 1997. p.15-17.
- LEMPP, B., EZEQUIEL, J.M.B., SANTOS, J.M., DAMIÃO FILHO, MARTINS JÚNIOR, A.P., FIGUEIREDO, L.F.C. Influência das células epidérmicas na fragilidade de lâminas de *Panicum maximum* Jacq.. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, v.2, p.209-211, 1998.
- LINEHAN, P.A., LOWE, J., STEWART, R.H. The output of pasture and its measurement. Part III. **J. Brit. Grassl. Soc.**, v.7, n.1, p.73-98, 1952.

- LOPES, R.S. **Avaliação de métodos para estimação da disponibilidade de forragem em pastagem de capim-elefante.** Viçosa: UFV, 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- LOURENÇO, A.J., MATSUI, E., DELISTOIANOV, J. Avaliação de forragem selecionada por bovinos em pastagem consorciada com diferentes lotações utilizando-se dados de  $\delta$  <sup>13</sup>C. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, SP, v.38, n.2, p.145-153, 1981.
- MANNETJE, L.'t, HAYDOCK, K.P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **J. British Grassl. Soc.**, v.18, n.4, p.268-275, 1963.
- MANNETJE, L.'t. Measuring quantity of grassland vegetation. In: MANNETJE, L.'t (Ed.). **Measurement of grassland vegetation and animal production.** Bucks: CAB, 1978. p.63-95. (Bulletin, 52).
- MANTECA, X., SMITH, A.J. Effects of poor forage conditions on the behaviour of grazing ruminants. **Trop. Anim. Hlth. Prod.**,v.26, p.129-138, 1994.
- MARLOW, C.B., POGACNIK, T.M. Cattle feeding and resting patterns in a foothills riparian zone. **J. Range Manage.**, v.39, n.3, p.212-217, 1986.
- MARSHALL, B., TORELL, D.T., BREDON, R.M. Comparison of tropical forages of known composition with samples of these forages collected by esophageal fistulated animals. **J. Range Manage.**, v.20, n.5, 1967.
- MAYES, R.W., LAMB, C.S., COLGROVE, P.M. The use of dosed and herbage n-alkanes as markers for the determination of herbage intake. **J. Agric. Sci.**, v.107, p.161-170, 1986.
- MEIJS, J.A.C., WALTERS, R.J.K., KEEN, A. Swards methods. In: LEAVER, J.D.(Ed.). **Herbage intake handbook.** The British Grassland Society: 1982, 11-36.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. et al. (Eds.). **Forage quality evaluation and utilization.** Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, 1994. 988p.
- MILFORD, R., MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, 1965, São Paulo, 1965. **Anais...** São Paulo: Departamento de Produção Animal, 1965, v.1, p.815-822.

- MINSON, D.J. Effect of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In: HACKER, J.B., (Ed.) **Nutritional limits to animal production from pastures**. Queensland, Farnham Royal, C.A.B., 1982. p.167-182.
- MOORE, J.E., SOLLENBERGER, L.E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.81-96.
- MOORE, J.E., MOTT, G.O. Recovery of residual organic matter from *in vitro* digestion of forages. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v.57, n.10, p.1258-1259, 1974.
- MOREIRA, J.O. **Avaliação da eficiência de parâmetros quantitativos e métodos de amostragem em pastagens naturais das unidades de pedopaisagem côncava e convexa, no município de Viçosa – MG**. Viçosa: UFV: 1981. 80p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- MOTA, F.S., BERNY, Z.B., MOTA, J.F.A.S. Índice climático de crescimento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. **Pesq. Agropec. bras.**, Brasília, v.16, n.4, p.453-472, 1981.
- NEWMAN, J.A., PARSONS, A.J., PENNING, P.D. A note on the behavioral strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass and Forage Science**, v.49, p.502-505, 1994a.
- NEWMAN, J.A., PENNING, P.D., PARSONS, A.J., HARVEY, A., ORR, R.J. Fasting affects intake behaviour and diet preference of grazing sheep. **Anim. Behav.**, v.47, p.185-193, 1994b.
- NOLLER, C.H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIRÓZ, D.S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.319-352.
- OLSON, K.C. Diet sample collection by esophageal fistula and rumen evacuation techniques. **J. Range Manage.**, v.44, n.5, p.515-519, 1991.
- PACHECO, B.M., NASCIMENTO JÚNIOR, D., REGAZZI, A.J. Comparação de métodos para estimativa da composição botânica de pastagem, **R. Soc. Bras. Zoot.**, v.16, n.4, p.337-351, 1987.
- PASTO, S.K., ALLISON, J.R., WASHKO, J.B. Ground cover and height of sward as a means of estimating pasture production. **Agronomy J.**, Madison, v.49, p.407-409, 1957.

- PATERSON, J.A., BELYEA, R.L., BOWMAN J.P. et al. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant intake and performance. In: FAHEY, G.C.J. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Lincoln, Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.59-114.
- PEDREIRA, J.V.S., MATTOS, H.B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de caprinos. **B. Industr. Anim.**, v.38, n.2., p.117-143, 1981.
- PENNING, P.D., PARSONS, A.J., ORR, R.J., TREACHER, T.T. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v.46, p.15-28, 1991.
- PEREIRA, J.M. **Avaliação de pastagens formadas por *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação, na região sul da Bahia**. Viçosa: UFV, 1991, 232p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- PIMENTEL, J.C., NASCIMENTO JÚNIOR, D., RESENDE, M. et al. Caracterização das pastagens naturais das pedopassaígens côncavas e convexas do planalto de Viçosa. **R. Soc. Bras. Zoot.**, v.11, n.1, p.168-187, 1982.
- RAISER, A.G. Fistulação esofágica experimental em bovinos. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.24, n.10, p.1229-1234, 1989.
- ROGUET, C., PRACHE, S., PETIT, M. Development of methodology for studying feeding station behaviour of grazing ewes. **Applied Animal Behaviour Science**, v.55, p.307-316, 1998.
- ROOK, A. J., HUCKLE, C.A. Synchronization of ingestive behaviour by grazing dairy cows. **Animal Science**, n.60, p.25-30, 1995.
- RUTTER, S.M., CHAMPION, R.A., PENNING, P.D. An automatic system to record foraging behaviour in free-ranging ruminants. **Applied Animal Behaviour Science**, v.54, p.185-195, 1997.
- SANTOS, M.V.F. **Métodos agrônômicos para estimativa de consumo e de disponibilidade de forragem na Zona da Mata, Viçosa – MG**. Viçosa: UFV, 1997, 155p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- SAS Institute Inc. **SAS/STAT User's Guide**, Versão 6, 4.ed., Cary, NC: SAS Institute Inc., 1990. 846p.

- SCHEIBE, K.M., SCHLEUSNER, T., BERGER, A., EICHHORN, K., LANGBEIN, J., ZOTTO, L. Dal, STREICH, W.J. ETHOSYS (R) – new system for recording and analysis of behaviour of free-ranging domestic animals and wildlife. **Applied Animal Behaviour Science**, v.55, p.195-211, 1998.
- SCHNEICHEL, M., LASCANO, C., WENIGER, J.H. Qualitative and quantitative intake of steers grazing native grasslands supplemented with a legume pasture in the eastern plains of Colombia. I. Plant part composition and crude protein content of forage on offer and selected by esophageal fistulated steers. **J. Anim. Breed. Genet.**, v.105, p.61-69, 1988.
- SENFT, R.L., RITTENHOUSE, L.R., WOODMANSEE, R.G. Factors influencing patterns of cattle grazing behaviour on shortgrass steppe. **J. Range manage.**, v.38, n.1, p.82-87, 1985.
- SHANKAR, V., SINGH, J.P. Grazing ecology. **Tropical Ecology**, v.37, n.1, p.67-78, 1996.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG, UFV, Impr. Univ., 1990. 166p.
- SILVA, D.S. **Efeito da pressão de pastejo sobre a estrutura, produtividade e persistência do capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum, cv. Mott)**. Viçosa: UFV, 1993. 88p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba, SP: Ed. Livrocere, 1979. 384p.
- SILVA, J.H.S., SILVA, D.J. Nutritive value of tropical forage in Brazil. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM FEED COMPOSITION, 1, 1976. Utah. **Proceedings...** Logan, Utah, USA: Utah State University, 1976.
- SPARKS, D.R., MALECHEK, J.C. Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. **J. Range Manage.**, v.21, n.4, p.264-265, 1968.
- STOBBS, T.H. Automatic measurement of the grazing time by diary cows on tropical grass and legume pastures. **Tropical Grassland**, v.4, n.3, p.237-244, 1970.
- STOBBS, T.H. Rate of biting by jersey cows as influenced by the yield and maturity of pasture swards. **Tropical Grasslands**, v.8, n.2, p.81-86, 1974.

- STOBBS, T.H. Rate of biting by jersey cows as influenced by the yield and maturity of pasture swards. **Tropical Grasslands**, v.8, n.2, p.81-86, 1974.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bites size of the grazing cattle. **Aust. J. Agric. Res.**, v.24, n.6, p.809-819, 1973a.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Aust. J. Agric. Res.**, v.24, n.6, p.821-829, 1973b.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. III. Influence of fertilizer nitrogen on the size of bite harvested by jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. kazungula swards. **Aust. J. Agric. Res.**, v.26, p.997-1007, 1975.
- STOBBS, T.H., COWPER, L.J. Automatic measurements of the jaw movements of dairy cows during grazing and rumination. **Tropical Grasslands**, v.6, n.2, p.107-112, 1972.
- STOCKDALE, C.R., KING, K.R. Effect of stocking rate on the grazing behaviour and fecal output of lactating dairy cows. **Grass and Forage Science**, v.38, p.215-218, 1983.
- STUTH, J.W., KIRBY, D.R., CHMIELEWSKI, R.E. Effect of herbage allowance on the efficiency of defoliation by grazing animal. **Grass and Forage Science**, v.36, p.9-15, 1981.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **J. Brit. Grassl. Soc.**, Cambridge, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- TORREGROZA SANCHEZ, L.J. **Composição botânica e qualidade da dieta de novilhos esôfago-fistulados em pastagem natural de Viçosa**. Viçosa: UFV, 1993. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- TORREGROZA SANCHEZ, L.J. NASCIMENTO JÚNIOR, D., DIOGO, J.M.S. Composição botânica da dieta de novilhos esôfago-fistulados em pastagem natural. **R. Soc. Bras. Zoot.** V.22, n.5, p.852-861, 1993a.
- TORREGROZA SANCHEZ, L.J. NASCIMENTO JÚNIOR, D., DIOGO, J.M.S. Composição química da forragem disponível vs. Dieta de bovinos em pastagem natural. **R. Soc. Bras. Zoot.** V.22, n.5, p.839-851, 1993b.
- UNGAR, E.D., GENIZI, A., DEMMENT, M.W. Bite dimensions and herbage intake by cattle grazing short hand-constructed swards. **Agron. J.**, v.83, p.973-978, 1991.

- VAN REES, H., HUTSON, G.D. The behaviour of free-ranging cattle on an alpine range in Australia. **J. Range manage.**, v.36, n.6, p.740-743, 1983.
- VAN SOEST, P.J. Interactions of feeding and forage composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, Brasília, 1987. **Proceedings...** Brasília: EMBRAPA, 1987, p.971-988.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAVRA, M., HOLECHEK, J.L. Factors influencing microhistological analysis of herbivore diets. **J. Range Manage.**, v.33, p.371-374, 1980.
- WADE, D.D., LEWIS, C.E. Managing southern ecosystems with fire. **Rangelands**, v.9, n.3, p.115-122, 1987.
- WALKER, J.W., HEITSCHMIDT, R.K. Some effects of a rotational grazing treatment on cattle grazing behaviour. **J. Range manage.**, v.42, n.4, p.337-342, 1989.
- WALTERS, R.J.K., EVANS, E.M. Evaluation of a sward sampling technique for estimating herbage intake by grazing sheep. **Grass and Forage Science**, v.34, p.37-44, 1979.
- WEIR, W.C, TORELL, D.T. Selective grazing by sheep as shown by a comparison of the chemical composition of range and pasture forage obtained by hand clipping and that collected by esophageal-fistulated sheep. **J. Anim. Sci.**, v.18, n.2, 1959.
- WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (Boletim técnico, 18).
- WILLIAMS, C.H., DAVID, D.J., IISMAA, O. The determination of chromic oxide in feces samples by atomic absorption spectrophotometry. **J. Agric. Sci.**, v.59, n.3., p.381-385, 1962.
- WILSON, J.R., FORD, C.W. Temperature influences on the growth, digestibility, and carbohydrate composition of two tropical grasses, *Panicum maximum* var. trichoglume and *Setaria sphacelata*, and two cultivars of the temperate grass *Lolium perenne*. **Aust. J. Agric. Res.**, v.22, p.563-571, 1971.
- WILSON, J.R., FORD, C.W. Temperature influences on the *in vitro* digestibility and soluble carbohydrate accumulation of tropical and temperate grasses. **Aust. J. Agric. Res.**, v.24, p.187-198, 1973.

- WILSON, J.R., McLEOD, M.N., MINSON, D.J. Particle size reduction of the leaves of a tropical and temperate grass by cattle. 1. Effect of chewing during eating and varying times of digestion. **Grass and Forage Sci.**, v.44, p.55-64, 1989.
- WILSON, J.R., TAYLOR, A.O., DOLBY, G.R. Temperature and atmospheric humidity effects on cell wall content and dry matter digestibility of some tropical and temperate grasses. **N.Z. Journal of Agricultural Research**, v.19, p.41-46, 1976.
- ZOBY, J.L.P., HOLMES, W. The influence of size of animal and stocking rate on the herbage intake and grazing behaviour of cattle. **J. Agric. Sci.**, v.100, n.1, p.139-148, 1983.

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE

Quadro 1A – Pressão de pastejo (kgPV/kgMS) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., no início e no final do período de ocupação dos piquetes pelos animais, em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivares	Meses			
	Jun./98	Set./99	Nov./98	Mar./99
<b>Início do período de ocupação do piquete</b>				
<b>Semana 1</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	1,04	1,19	1,08	1,59
Tanzânia + 100 kg/ha de N	1,44	1,36	1,28	2,07
Mombaça + 50 kg/ha de N	1,27	1,51	1,68	1,97
Massai + 50 kg/ha de N	1,09	0,90	0,76	2,82
<b>Semana 2</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	1,20	1,36	1,32	1,58
Tanzânia + 100 kg/ha de N	1,51	1,14	1,42	2,20
Mombaça + 50 kg/ha de N	1,63	1,92	1,15	1,32
Massai + 50 kg/ha de N	1,08	1,51	0,71	2,18
<b>Semana 3</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	1,09	1,43	1,74	1,20
Tanzânia + 100 kg/ha de N	1,13	1,20	1,38	1,99
Mombaça + 50 kg/ha de N	1,62	1,92	1,92	1,59
Massai + 50 kg/ha de N	1,43	1,53	0,99	1,57
<b>Final do período de ocupação do piquete</b>				
<b>Semana 1</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	1,63	1,56	1,50	2,03
Tanzânia + 100 kg/ha de N	1,57	1,86	1,83	3,08
Mombaça + 50 kg/ha de N	1,65	1,85	2,36	2,48
Massai + 50 kg/ha de N	1,22	0,93	0,98	4,04
<b>Semana 2</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	1,49	1,44	1,76	1,95
Tanzânia + 100 kg/ha de N	1,38	1,25	1,98	2,53
Mombaça + 50 kg/ha de N	2,12	2,29	1,69	1,59
Massai + 50 kg/ha de N	1,15	1,43	0,84	2,62
<b>Semana 3</b>				
Tanzânia + 50 kg/ha de N	1,38	1,72	2,23	1,22
Tanzânia + 100 kg/ha de N	1,43	1,30	1,88	2,24
Mombaça + 50 kg/ha de N	2,31	2,45	2,46	1,80
Massai + 50 kg/ha de N	1,70	2,14	1,34	2,06

Quadro 2A – Produção de fezes (g/an.d) em pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq., em junho, setembro e novembro de 1998 e março de 1999

Cultivares	Meses			
	Jun./98	Set./99	Nov./98	Mar./99
Tanzânia + 50 kg/ha de N	1.367	1.869	2.863	2.701
Tanzânia + 100 kg/ha de N	1.475	1.975	2.683	2.724
Mombaça + 50 kg/ha de N	1.689	2.217	2.640	3.764
Massai + 50 kg/ha de N	1.461	2.076	2.481	2.588