



REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas

Manejo ecofisiológico do pasto na produção de ovinos

Fagton de Mattos Negrão¹, Anderson de Moura Zanine², Adriano Borges Cardoso¹, Jefferson Fabiano Werner Koscheck¹, Jocely Gomes de Souza¹, Rafael Gonçalves Ferrato da Silva¹, Renata Pereira da Silva¹, Ricardo Sérgio Fioravanti Filho¹, Thiago Luiz Queiroz Arnoldo¹, Wlademiro Silvano Pereira¹

Resumo - Objetivou-se com esta revisão de literatura apresentar alguns resultados de pesquisa, por meio de trabalhos que buscaram consolidar a melhor forma de manejo das pastagens e do pastejo. Buscou-se aliar estudos já existentes na área, para comparar com os resultados obtidos com as novas técnicas. Nas pesquisas são utilizadas os sistemas de pastejo sob lotação contínua e sob lotação rotativa, com o âmbito de equilibrar o manejo com a fisiologia da planta. Conclui-se com os resultados de pesquisas que cada cultivar deve ter seu próprio manejo, pois reagem de forma diferente após a desfolhação. Porém, sem um manejo adequado da estrutura do pasto, nem o animal e nem a planta poderão exercer seu máximo potencial produtivo. Neste sentido, estudos devem ser realizados para que possamos entender e aliar o manejo do pastejo com o manejo da pastagem, maximizando o sistema de produção.

Palavras-chave: manejo da pastagem, manejo do pastejo, sistemas de pastejo.

Ecophysiology pasture management in the production of sheep

Abstract - The objective of this review of literature presents some research results, through works that sought to consolidate the best way to pasture management and grazing. We tried to combine existing studies in the area to compare with the results obtained with the new techniques. Surveys are used in the systems under continuous stocking grazing and under rotational stocking, with the balance under management with the physiology of the plant. It concludes with the results of research that each cultivar should have your propel management, because they react differently after defoliation. But without proper management of the sward structure, nor the animal nor plant can exercise its full productive potential. In this sense, studies should be conducted in order to understand and align the management of grazing with pasture management, maximizing the production system.

Keywords: pasture management, grazing management, grazing systems.

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Cuiabá-MT, Brasil. CEP 78060-900. E-mail: fagton_negrao@yahoo.com.br

²Professor Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis, Rondonópolis-MT. E-mail: 78735-910. E-mail: andersonzanine@ufmt.br

INTRODUÇÃO

É inquestionável o grande potencial de produção animal em pastagens nas condições brasileiras, caracterizadas por grande extensão territorial de áreas agricultáveis e condições climáticas que favorecem o crescimento vigoroso e acelerado das gramíneas. No entanto, o país ainda apresenta baixos índices de produção por área e por animal, consequência do manejo inadequado das pastagens face ao desconhecimento da ecofisiologia das plantas forrageiras, seus limites de tolerância e resistência ao pastejo por diversas espécies de animais (DA SILVA, 2004).

No Brasil, os sistemas de produção de ovinos a pasto têm sofrido alterações ao longo dos anos, deixando de ser realizado com exclusividade em pastagens nativas e procurando a utilização de pastagens cultivadas e/ou consorciadas (MONTEIRO et al., 2007). Produzir ovinos em pastagens de forma eficiente e competitiva requer conhecimento do manejo ecofisiológico e do processo produtivo, além do entendimento de gramíneas forrageiras, visando atender as estratégias de pastejo. Neste sentido, o sucesso na utilização de pastagens, na ovinocultura, não depende apenas da disponibilidade de nutrientes para as plantas ou da escolha da espécie forrageira, mas também da compreensão das características estruturais e de sua interação com o ambiente e do manejo, fundamental para o crescimento da forrageira e manutenção da capacidade de suporte da pastagem. Os estudos dos processos estruturais têm se constituído importante ferramenta para avaliação da dinâmica do crescimento de plantas forrageiras (SILVA, 2007).

O uso de estratégias de manejo do pastejo de forrageiras tropicais baseadas em características ecofisiológicas tem apresentado alta similaridade com os resultados obtidos com plantas de clima temperado. São utilizadas características como o índice de área foliar (IAF), o número de folhas vivas por perfilho ou a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa pelo dossel de plantas, projetando boas perspectivas de manejo e utilização das plantas forrageiras tropicais (CARNEVALLI et al., 2006). Nesse contexto, a morfogênese, ecofisiologia e ecologia do pastejo passaram a assumir papéis cada vez mais importantes no sentido de permitir o desenvolvimento e a compreensão mais detalhada de processos de crescimento, possibilitando o estabelecimento de relações de causa e efeito mais precisas entre ações de manejo e as respostas de produção das pastagens, premissa básica para a idealização e condução de sistemas eficientes de produção animal em pastagens (DA SILVA, 2009). Existe, portanto, a necessidade de se estabelecer estratégias mais racionais de manejo da desfolhação que não prejudiquem a produção, persistência e produtividade das gramíneas forrageiras.

A proposta por meio do texto é abordar e discutir de forma crítica e atual aspectos relacionados com a produção de ovinos em pastagens, colocando em perspectiva o conhecimento e as informações existentes e procurando identificar desafios a serem vencidos para o crescimento e desenvolvimento tecnológico da pecuária brasileira.

2. Desenvolvimento

2.1. Ecofisiologia de Gramíneas Forrageiras

Para compreensão das respostas das plantas ao pastejo, torna-se essencial que parâmetros relacionados à sua ecofisiologia sejam avaliados quando submetidas a regimes de desfolhação. Idealmente, deve-se procurar o equilíbrio entre a manutenção de área foliar suficiente para fotossíntese e a colheita de grandes quantidades de folhas antes que estas venham a senescer, de forma a favorecer uma exploração racional e eficiente das pastagens.

A essência do manejo de áreas de pastagens corresponde à obtenção de um balanço harmônico entre as eficiências dos três principais estágios de produção: crescimento do pasto, colheita da forragem produzida e conversão da forragem colhida em produto animal (HODGSON, 1990). A fixação de energia proveniente da radiação solar e sua transformação em tecido vegetal são processos responsáveis pela produção de forragem e correspondem à etapa de crescimento. Essa forragem produzida necessita ser colhida por meio do pastejo, caracterizando a etapa de utilização. Por fim, a forragem produzida precisa ser transformada em produto de origem animal em uma etapa denominada conversão.

A ecofisiologia é uma ciência experimental que procura explicar os mecanismos fisiológicos que estão associados com as observações ecológicas, ou seja, é o estudo das respostas fisiológicas das plantas ao meio ambiente. O que se procura é entender os controles do crescimento, reprodução, sobrevivência e distribuição geográfica das plantas e como esses processos são afetados pelas interações entre as plantas e seu meio físico, químico e biótico. Dessa forma, o conceito de ecofisiologia envolve o conhecimento dos mecanismos de competição entre plantas individuais dentro da comunidade e suas consequências sobre a dinâmica estrutural; os mecanismos morfogênicos adaptativos das plantas à desfolhação e suas consequências sobre a morfologia e estrutura; e as interações entre esses dois mecanismos para o entendimento da dinâmica da vegetação em uma comunidade de plantas submetidas ao pastejo (LAMBERS et al., 1998).

O conhecimento da ecofisiologia é necessário para o desenvolvimento de práticas de manejo consistentes com a capacidade produtiva das plantas forrageiras em um dado ambiente. A compreensão dos efeitos do pastejo sobre a planta requer conhecimento e análise das alterações morfológicas, fisiológicas, na biomassa radicular e na distribuição vertical das raízes. Esses efeitos

são consequências da intensidade e frequência de desfolhação, do tempo de rebrotação e da interação entre desfolhação e fatores ambientais, ou seja, disponibilidade hídrica e de nutrientes, intensidade luminosa e estágio fenológico das plantas. É importante considerar também que os efeitos do pastejo (intensidade e frequência de desfolhação) variam conforme a estação de crescimento e com a condição da planta no momento da desfolhação (LORETTI, 2003).

A planta precisa de reservas orgânicas para sobreviver a períodos de estresse. Se a parte aérea permanece vegetativa, as reservas são normalmente utilizadas para a produção de folhas e restituição da área foliar. No entanto, caso esse tecido não seja colhido durante seu tempo de vida, inicia-se o processo irreversível de senescência e reciclagem interna de fotoassimilados, com parte dos carboidratos sendo direcionada para órgãos de armazenamento de reservas (base dos colmos e raízes) durante o estágio vegetativo ou para a produção de sementes durante o estágio reprodutivo (VAN SOEST, 1994).

O pastejo reduz a área foliar pela remoção de folhas e meristemas apicais e, se muito intenso ou severo, pode causar redução dos níveis de reservas de nutrientes das plantas por promover uma mudança na alocação de energia e nutrientes da raiz para a parte aérea a fim de compensar as perdas de tecido fotossintético. A remoção da biomassa aérea pelo pastejo desencadeia os mecanismos que controlam as alterações morfológicas das plantas forrageiras (parte aérea), as quais variam conforme a duração e intensidade do processo de desfolhação. Desfolhações frequentes e intensas de gramíneas perenes favorecem plantas dotadas de capacidade elevada de renovação de tecidos (particularmente folhas), que produzem folhas pequenas e perfilham abundantemente. Sob essas condições, plantas com folhas longas, poucos perfilhos e pequena capacidade de perfilhamento podem sofrer redução acentuada em participação na comunidade de plantas do pasto ou mesmo desaparecerem (VOLENEC; NELSON, 1995). De acordo com os mesmos autores, em um espaço de tempo que englobe o ciclo de vida de uma planta, os efeitos do pastejo na morfologia são devidos à plasticidade fenotípica, ou seja, mudança progressiva e reversível de suas características morfogênicas e estruturais. Isso acontece quando a planta é exposta a diferentes cenários de manejo face às alterações que ocorrem no microclima, isto é, o clima em torno da planta.

Sob pastejo, a fotossíntese do dossel forrageiro diminui drasticamente, afetando imediatamente o crescimento radicular que, por sua vez, afeta a absorção de N como consequência da redução de assimilados para o sistema radicular (RICHARDS, 1993). Inversamente, o pastejo beneficia as plantas pelo aumento da penetração de luz no interior do dossel pela remoção de folhas, alterando a proporção de folhas novas, mais ativas fotossinteticamente, e ativando os meristemas dormentes na base do caule e rizomas. Na realidade, o que acontece é que o pastejo afeta a partição

da biomassa, especificamente entre raiz e parte aérea e entre estruturas vegetativas e reprodutivas. O pastejo pode influenciar ambos os processos, afetando a demanda por recursos na parte aérea ou raiz (força do dreno) e também a disponibilidade de meristemas e seu papel no crescimento vegetativo ou reprodutivo (GUTMAN et al., 2001).

2.2. Adaptação da gramínea forrageira ao pastejo

As plantas forrageiras, ao longo de sua evolução, desenvolveram mecanismos de resistência e adaptação ao pastejo como forma de assegurar sua sobrevivência e perpetuação nas áreas de pastagem. Essa resistência ao pastejo é função de dois mecanismos básicos que são combinados de maneira específica e possuem importância relativa variável para cada espécie forrageira, determinando sua plasticidade fenotípica e flexibilidade de uso. São eles os mecanismos de preterimento ou escape e de tolerância. Os mecanismos de tolerância ao pastejo englobam adaptações fisiológicas, de curto prazo, às restrições do suprimento de carboidratos para o crescimento da planta. Estas são resultantes da remoção dos tecidos fotossintetizantes e da necessidade de rápida recuperação da área de folhas durante o período de rebrotação, ou seja, do aumento no perfilhamento e taxas dos processos fisiológicos. Os mecanismos de preterimento ou escape envolvem adaptações morfológicas, de médio e longo prazo, que reduzem a probabilidade e, ou, a severidade de desfolhações futuras (BRISKE, 1996).

Após uma desfolhação severa, o suprimento de carbono da planta torna-se inferior à sua demanda para a manutenção e crescimento, o balanço de carbono torna-se temporariamente negativo e as reservas orgânicas passam a ser utilizadas para respiração e restituição da área foliar até que novas folhas se desenvolvam e a capacidade fotossintética do dossel seja restabelecida (RICHARDS, 1993). A principal adaptação fisiológica das plantas após a desfolhação é a alocação preferencial de carbono para os meristemas apicais de perfilhos e zonas de expansão foliar com o objetivo de maximizar o aparecimento e alongamento de novas folhas. Adaptações morfológicas como o aumento da área foliar específica (cm^2 folha por grama de massa seca de lâmina foliar) permite à planta a formação de uma área foliar mais eficiente (CARVALHO, 2002).

É importante salientar que as folhas recém-expandidas e aquelas em expansão possuem maior eficiência fotossintética que as folhas maduras e, ou, em senescência, sendo responsáveis por aproximadamente 75% da fotossíntese da planta (PARSONS et al., 1988). A utilização de recursos com o objetivo de priorizar o surgimento de novas folhas é fundamental para a recuperação da eficiência fotossintética das gramíneas forrageiras perdida com a remoção da área foliar fotossinteticamente ativa (folhas jovens). Em um primeiro momento após o pastejo, a planta necessita alocar suas reservas de carbono para garantir a sobrevivência e o crescimento de novas

folhas, situação em que a recuperação do IAF passa a ser determinado pela velocidade e capacidade de crescimento e surgimento de novas folhas (LEMAIRE, 1997).

Em um pasto, a desfolhação não afeta somente uma única planta, mas também as plantas vizinhas, modificando o ambiente luminoso e alterando a competição por luz. Dessa forma, a resposta de uma única planta ao pastejo corresponde a um processo complexo que depende não apenas da intensidade e frequência da desfolhação sofrida, mas, também, do padrão de desfolhação das plantas vizinhas. O comportamento seletivo do animal em pastejo, caracterizado pela remoção preferencial de espécies e, ou, partes de plantas, afeta e determina a competitividade das diferentes plantas dentro da comunidade, interferindo no valor nutritivo e na quantidade de forragem produzida (LEMAIRE, 2001).

O primeiro efeito da desfolhação permite uma resposta plástica da planta para a adaptação às modificações em seu ambiente. Sob desfolhações frequentes, normalmente associadas a situações de lotação contínua com elevadas taxas de lotação, a competição por luz é pequena devido à constante remoção da área foliar. Nessa condição, a planta pode desenvolver uma resposta fotomorfogénica a uma disponibilidade de radiação mais ou menos constante, pois em cada desfolhação apenas uma parte do tecido foliar é removida e a estrutura do dossel não sofre grandes alterações (MAZZANTI et al., 1994). Nelson (2000) afirma que em situações de lotação intermitente a competição por luz aumenta continuamente durante o período de rebrotação e, a cada desfolhação, ocorre uma rápida modificação na quantidade e na qualidade da luz absorvida e na estrutura do dossel, modificações essas determinadas e influenciadas pela severidade ou drasticidade do pastejo ou corte. Sob esse regime as plantas tendem a desenvolver folhas mais longas e reduzir a taxa de perfilhamento, situação que resulta em pastos de menor densidade populacional de perfilhos grandes.

2.3. Manejo do pastejo x consumo de forragem por ovinos

Embora do ponto de vista da planta seja interessante o maior tempo de rebrotação para aumentar a massa de forragem numa dada área, do ponto de vista do animal há um limite para que o equilíbrio entre produção e qualidade do pasto torne-se desfavorável. Isso porque em idades avançadas da forrageira, ocorre redução no teor de conteúdo celular (proteínas, carboidratos solúveis etc.) e elevação no teor dos carboidratos estruturais (FDN, FDA, hemicelulose, celulose, lignina) de cada célula da planta, independentemente do órgão. Além disso, ocorre um acentuado desenvolvimento do colmo com o avançar da idade da planta e a redução no valor nutritivo do colmo, principalmente das plantas C₄, é bem mais acentuada, devido à intensa lignificação dos tecidos que compõem o anel esclerenquimático (dão sustentação aos perfilhos de maior tamanho).

Essa diferenciação entre colmo e folha é ainda mais acentuada dentro das plantas C₄ nas gramíneas de crescimento cespitoso (capim Elefante, capim Andropógon, gramíneas do gênero *Panicum*), em que há a necessidade estruturas de sustentação mais rígidas para manter as plantas com o porte ereto, em relação às estoloníferas (gramíneas do gênero *Cynodon*) e às de hábito decumbente (gramíneas do gênero *Brachiaria*).

Esse aspecto torna-se mais grave no caso das pastagens, pois plantas forrageiras colhidas mecanicamente passam por um processamento (redução no tamanho das partículas) que auxiliam os processos mastigatórios e digestórios do ruminante. Por outro lado, a estrutura do pasto, no qual o próprio ruminante exercerá o papel de colhedor da forragem, é negativamente afetada com o prolongamento excessivo do período de descanso (idade de rebrotação), ocorrendo elevação da altura do dossel, alongamento dos entrenós, redução na massa de folhas, elevação na massa de colmos e de material morto e reduções nas relações material vivo/material morto e folha/colmo, demandando do animal em pastejo maior número de movimentos manipulatórios para apreender a forragem, provocando redução na taxa de ingestão diária de forragem.

Ainda que a elevação na massa seca de forragem verde possa elevar a taxa de lotação na área, quando corrigido para massa seca de lâminas foliares secas isso torna-se nulo a partir do momento em que a primeira folha produzida na rebrotação morre, o que ocorre por volta dos 35 dias no caso do capim Mombaça pastejado por novilhos (CÂNDIDO, 2003), mas ocorre mais rapidamente no caso do pastejo por ovinos (SILVA, 2004). Ademais, além da redução na capacidade de suporte com o prolongamento demorado do PD, antes desse momento, já ocorre grande redução no rendimento de produto animal por área, pelo comprometimento do desempenho individual do animal (Tabela 1).

Tabela 1 - Efeito do prolongamento do período de descanso em *Panicum maximum* cv. Tanzânia sobre o desempenho e o rendimento de ovinos em pastejo.

| Período de descanso (dias) | Taxa de lotação (ovinos/ha) | Ganho médio diário ((UA/ha) | Rendimento animal | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|
| | | | (g/ovinoxdia) | (kg PV/haxano) |
| 17 | 69B | 7B | 123A | 312A |
| 26 | 74B | 8AB | 94B | 2646AB |
| 37 | 84 ^a | 9A | 36C | 1691B |

Médias, na mesma coluna, seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste “t”, de Student.

Fonte: Adaptado de Silva (2004).

Cândido et al. (2006) avaliaram o fluxo de biomassa em *Panicum maximum* cv. Tanzânia pastejado por ovinos com três períodos de descanso (PD), definidos pela expansão de 1,5; 2,5 e 3,5

novas folhas por perfilho. Quanto ao índice de área foliar (IAF) residual, os autores ressaltam que as pastagens sob PD 1,5 e 2,5 foram superiores ($P < 0,05$) àquela sob PD 3,5 (Tabela 2).

Em estudo com capim-mombaça sob plantio direto (PD) também definidos em número de folhas por perfilho formadas após o pastejo, porém em sequeiro na época chuvosa, Cândido (2003) verificou elevada variação na duração cronológica do PD, revelando intervalos de 24 a 41, 35 a 52 e 44 a 63 dias para os PD correspondentes a 2,5, 3,5 e 4,5 folhas, respectivamente. Deve-se ressaltar o risco que incorre o manejador da pastagem, quando decide pela fixação de dias, sem que haja estudos relacionados às respostas da pastagem para as condições locais.

Tabela 2 - Período de descanso (PD) em dias e em número de folhas por perfilho e índice de área foliar residual (IAFr) de *Panicum maximum* cv. Tanzânia por tratamento e ao longo de ciclos de pastejo sucessivos por ovinos.

| Variável | PD | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|-----------|------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| PD (dias) | 1,5 folhas | 17,3 | 15,5 | 22,5 | 18,5 | 16,5 | 13,2 | 17,3 |
| | 2,5 folhas | 25,8 | 25,7 | 29,5 | 23,5 | - | - | 26,1 |
| | 3,5 folhas | 35,3 | 40,1 | 35,2 | - | - | - | 36,9 |
| PD (f/p) | 1,5 folhas | 1,48a | 1,48a | 1,62a | 1,48a | 1,52a | 1,33b | 1,48C |
| | 2,5 folhas | 2,61a | 2,26c | 2,50ab | 2,31bc | - | - | 2,42B |
| | 3,5 folhas | 3,47a | 3,55a | 3,49a | - | - | - | 3,50A |
| IAFr | 1,5 folhas | 1,25a | 1,47a | 1,09a | 1,00a | 1,29a | 1,14a | 1,21A |
| | 2,5 folhas | 1,08a | 1,47a | 1,46a | 1,08a | - | - | 1,27A |
| | 3,5 folhas | 0,73b | 1,26a | 0,88ab | - | - | - | 0,96B |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste t. Fonte: Cândido et al. (2006).

A razão entre as taxas de alongamento da primeira e segunda folhas formadas na rebrotação (TAIF1/2) não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos PD, e a taxa de alongamento de lâmina foliar (TAIF) não foi afetada ($P < 0,05$) pelos PD (Tabela 3), apresentando valores similares aos encontrados por Gomide & Gomide (2000) e Cândido et al. (2005) (6 a 8cm/perf x dia) e superiores ao encontrado por Bicego et al. (2003) (2,5 a 3,0 cm/folha x dia), em estudo com *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

A taxa de alongamento de hastes (TAIH) foi inferior ($P < 0,05$) na pastagem sob PD 1,5. O processo de alongamento das hastes é influenciado pela ausência de luz no interior do dossel. As TAIH das pastagens sob PD 2,5 e 3,5 foram semelhantes ($P > 0,05$), indicando que o IAF crítico foi atingido logo após a expansão da segunda folha produzida na rebrotação, desencadeando o alongamento das hastes em ambos os tratamentos. Esse resultado era, a princípio, inesperado para a pastagem sob PD 2,5, pois, Cândido et al. (2005) observaram que o IAF crítico era atingido no capim-mombaça, cujos processos morfogênicos foram similares, somente quando da expansão da

terceira folha produzida na rebrotação. O fato do capim-tanzânia ter maior capacidade de perfilhamento (GOMIDE; GOMIDE, 2000), também pode ter contribuído para que seu IAF crítico fosse atingido mais rapidamente.

Tabela 3 - Componentes do fluxo de biomassa em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa (ovinos) com três períodos de descanso (PD).

| Variável | PD (folhas) | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|-------------------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------|
| | | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| Razão TAIF1/TAIF2 | 1,5 | 0,78 ^a | 0,67 ^a | 0,99 ^a | 0,79 ^a | 0,65 ^a | 0,60 ^a | 0,75A |
| | 2,5 | 1,16 ^a | 1,01 ^a | 0,65 ^a | 0,71 ^a | - | - | 0,88A |
| | 3,5 | 1,04 ^a | 0,44 ^b | 0,44 ^b | - | - | - | 0,64A |
| TAIF (cm/perf x dia) | 1,5 | 6,65 ^{ab} | 5,30 ^{bc} | 5,69 ^{bc} | 4,23 ^c | 6,92 ^{ab} | 7,73 ^a | 6,09A |
| | 2,5 | 6,90 ^a | 5,82 ^a | 6,95 ^a | 7,39 ^a | - | - | 6,77A |
| | 3,5 | 6,75 ^a | 4,99 ^b | 6,52 ^{ab} | - | - | - | 6,09A |
| TAIH (cm/perf x dia) | 1,5 | 0,16 ^{ab} | 0,05 ^b | 0,07 ^{ab} | 0,08 ^{ab} | 0,10 ^{ab} | 0,19 ^a | 0,11B |
| | 2,5 | 0,14 ^b | 0,20 ^b | 0,28 ^{ab} | 0,46 ^a | - | - | 0,27A |
| | 3,5 | 0,19 ^{ab} | 0,17 ^b | 0,40 ^a | - | - | - | 0,25A |
| TSFT (cm/perf x dia) | 1,5 | 0,41 ^b | 0,87 ^a | 0,62 ^{ab} | 0,66 ^{ab} | 0,27 ^b | 0,40 ^b | 0,53B |
| | 2,5 | 1,00 ^a | 1,18 ^a | 1,16 ^a | 0,84 ^a | - | - | 1,04A |
| | 3,5 | 1,65 ^a | 0,78 ^b | 0,72 ^b | - | - | - | 1,05A |
| TSFA (cm/perf x dia) | 1,5 | 0,41 ^{bc} | 0,87 ^a | 0,62 ^{abc} | 0,70 ^{ab} | 0,27 ^b | 0,40 ^b | 0,53B |
| | 2,5 | 1,00 ^a | 1,18 ^a | 1,16 ^a | 0,84 ^a | - | - | 1,04A |
| | 3,5 | 1,53 ^a | 0,74 ^b | 0,67 ^b | - | - | - | 0,98A |
| TSFP (cm/perf x dia) | 1,5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - | 0,00 |
| | 3,5 | 0,12 | 0,10 | 0,05 | - | - | - | 0,09 |
| Fil (dias/folhas) | 1,5 | 11,6 ^{cd} | 12,0 ^{cd} | 15,0 ^b | 18,9 ^a | 14,3 ^{bc} | 10,7 ^d | 13,8A |
| | 2,5 | 10,0 ^a | 12,6 ^a | 10,3 ^a | 10,3 ^a | - | - | 10,8B |
| | 3,5 | 10,2 ^{ab} | 12,8 ^a | 9,9 ^b | - | - | - | 10,9B |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste t. (Taxa de alongamento foliar - TAIF, Taxa de alongamento das hastes - TAIH, Taxa de senescência foliar total - TSFT, Taxa de senescência das folhas componentes do IAF residual - TSFA, Taxa de senescência das novas folhas produzidas na rebrotação - TSFP, Filocrono - Fil). Fonte: Cândido et al. (2006).

As taxas de senescência de lâmina foliar remanescente do pastejo anterior (TSFA) e de lâmina foliar total da pastagem sob PD 1,5 foram menores ($P < 0,05$) que nas demais pastagens (Tabela 3). A elevada TSFA da pastagem sob PD 3,5 no primeiro ciclo possivelmente foi ocasionada pelo prolongado período de descanso anterior ao primeiro pastejo, propiciando que as lâminas foliares atingissem o final de seu tempo de vida, iniciando o processo de senescência. Na pastagem sob PD 3,5 houve senescência de folhas posteriormente à saída dos animais (TSFP), o que

não era esperado, pois, conforme Gomide e Gomide (2000) a primeira folha formada na rebrotação só entra em senescência quando a quarta folha está quase completamente expandida.

A densidade populacional de perfilhos (DPP) da pastagem sob o PD 2,5 foi similar à verificada sob PD 1,5 e superior ($P < 0,05$) à obtida sob PD 3,5 (Tabela 4). As diferenças de DPP em função dos PD se acentuaram com o avanço dos ciclos de pastejo, verificando-se, na pastagem sob PD 1,5, aumento da DPP até o meio do período experimental e posterior redução. A elevada intensidade de pastejo e a maior frequência de pastejo utilizada na pastagem PD 1,5 podem ter inicialmente favorecido o perfilhamento, comprometendo o vigor da pastagem. Bircham e Hodgson (1983), estudando o comportamento dos componentes do fluxo de biomassa e da estrutura de pastagens temperadas mistas, também relataram menor DPP na pastagem mais intensivamente manejada (por analogia, correspondente àquela sob PD 1,5) e também atribuíram o fato à apreensão de perfilhos mais fracos pelos ovinos em pastejo.

Tabela 4 - Densidade populacional de perfilhos (DPP) e taxas de crescimento (TCC) e taxa de acúmulo da cultura (TAC) em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa (ovinos) com três períodos de descanso (PD).

| Variável | PD (folhas) | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|------------------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| DPP (perfilhos/m ²) | 1,5 | 416bcd | 475ab | 573a | 436bc | 333d | 352cd | 431AB |
| | 2,5 | 479ab | 559a | 410b | 433ab | - | - | 472A |
| | 3,5 | 449a | 383a | 303b | - | - | - | 378B |
| TCC (kg MS/ ha x dia) | 1,5 | 157a | 122ab | 145ab | 75c | 109bc | 120ab | 121B |
| | 2,5 | 167a | 167a | 120b | 194a | - | - | 162A |
| | 3,5 | 139a | 81b | 121ab | - | - | - | 114B |
| TAC (kg MS/ ha x dia) | 1,5 | 146a | 97a | 126a | 58b | 104a | 112a | 107B |
| | 2,5 | 134ab | 123ab | 96b | 168a | - | - | 130A |
| | 3,5 | 100a | 65b | 107a | - | - | - | 91B |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro da variável, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste t. Fonte: Cândido et al. (2006).

A redução ($P < 0,05$) na DPP ao longo dos ciclos na pastagem sob PD 3,5 era esperada, visto que o grande sombreamento mútuo em função do maior IAF atingido com PD de 3,5 folhas/perfilho inibe a brotação das gemas localizadas na base da touceira em decorrência da menor disponibilidade de luz, em quantidade e qualidade. As taxas de crescimento (TCC) e de acúmulo (TAC) da cultura na pastagem sob PD 2,5 foram superiores ($P < 0,05$) às obtidas sob PD 1,5 e 3,5.

Silva et al. (2007) avaliaram as características morfológicas e estruturais do dossel de *Panicum maximum* cv. Tanzânia pastejado por ovinos com três períodos de descanso (PD), definidos pela expansão de 1,5; 2,5 e 3,5 novas folhas por perfilho. Os valores de índice de área

foliar (IAF) residual foram semelhantes ($P>0,05$) em todas as fases para os períodos de descanso de 1,5 e 2,5 folhas (Tabela 5), porém, no PD 3,5 folhas, obteve-se o valor mais próximo do proposto como ideal (1,0).

Ao observar os valores do período de descanso, expressos em dias, verifica-se que houve variações na resposta da pastagem ao longo dos ciclos de pastejo. Essa variação é reflexo das alterações no IAF residual ao longo dos ciclos de pastejo, que pode ter afetado de forma negativa, elevando o tempo necessário para a total recuperação da condição da pastagem. Em estudo semelhante, Cândido (2005), trabalhando com o capim-mombaça sob diferentes períodos de descanso, verificou elevada variação na duração cronológica do período de descanso e revelaram intervalos de 24 a 41, 35 a 52, 44 a 63 dias para os períodos de descanso correspondentes a 2,5, 3,5 e 4,5 folhas, respectivamente.

Tabela 5 - Duração cronológica do período de descanso (PD), número de folhas por perfilho (NP) e índice de área foliar residual (IAFr) em pastagem de capim-tanzânia pastejados por ovinos.

| Variável | PD | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|-----------|------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| | | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| PD (dias) | 1,5 folhas | 17,3 | 15,5 | 22,5 | 18,5 | 16,5 | 13,2 | 17,3 |
| | 2,5 folhas | 25,8 | 25,7 | 29,5 | 23,5 | - | - | 26,1 |
| | 3,5 folhas | 35,3 | 40,1 | 35,2 | - | - | - | 36,9 |
| NP (f/p) | 1,5 folhas | 1,48a | 1,48a | 1,62a | 1,48a | 1,52a | 1,33b | 1,48C |
| | 2,5 folhas | 2,61a | 2,26c | 2,50ab | 2,31bc | - | - | 2,42B |
| | 3,5 folhas | 3,47a | 3,55a | 3,49a | - | - | - | 3,50 ^a |
| IAFr | 1,5 folhas | 1,25a | 1,47a | 1,09a | 1,00a | 1,29a | 1,14a | 1,21 ^a |
| | 2,5 folhas | 1,08a | 1,47a | 1,46a | 1,08a | - | - | 1,27 ^a |
| | 3,5 folhas | 0,73b | 1,26a | 0,88ab | - | - | - | 0,96B |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste t. Fonte: Silva et al. (2007).

Verificou-se diferença ($P<0,05$) entre as pastagens sob os três períodos de descanso (Tabela 6). A pastagem sob PD 1,5 folha apresentou as menores alturas médias e aquela sob PD 3,5 folhas as maiores alturas médias. A maior frequência de pastejo imposta aos piquetes sob PD 1,5 folha controlou a altura média do dossel. Comportamento semelhante foi descrito por Uebele (2002) que mencionou que a variável do manejo de maior importância no controle da elevação da altura do dossel é a frequência de pastejo. Bueno (2003) estudando a resposta de capim-mombaça em diferentes períodos de descanso, também verificou elevação da altura do dossel com o prolongamento do período de descanso.

Tabela 6 - Altura pré-pastejo (cm) do dossel de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) manejada sob diferentes períodos de descanso (PD) e ciclos de pastejo com ovinos.

| PD | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| 1,5 folhas | 44,7a | 45,6 ^a | 50,0a | 45,6a | 50,3a | 47,4a | 47,3C |
| 2,5 folhas | 50,0b | 64,4 ^a | 70,0a | 71,7a | - | - | 64,0B |
| 3,5 folhas | 67,5b | 72,4b | 88,2a | - | - | - | 76,1 ^a |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste t. Fonte: Silva et al. (2007).

As produções de MSFT, MSFV, MSLV e MSCV diferiram ($P<0,05$) entre os três períodos de descanso (Tabela 7). A pastagem sob o período de descanso de 1,5 folhas apresentou os menores valores médios para essas variáveis e aquela sob o PD 3,5 folhas, os maiores valores médios. A MSFM foi maior e a relação MV/MM menor na pastagem sob PD 3,5 folhas em relação àquelas sob o PD 1,5 e 2,5 folhas. A relação F/C, no entanto, foi superior nas pastagens sob PD 1,5 e 2,5 folhas em relação àquela sob o PD 3,5 folhas.

Houve diferença ($P<0,05$) entre as pastagens quanto à altura pós-pastejo do dossel (Tabela 8). A pastagem sob menor período de descanso (1,5 folha) apresentou os menores valores médios de altura no pós-pastejo. Na pastagem sob PD 3,5 folhas, verificaram-se os maiores valores médios de altura do dossel no pós-pastejo. Ao longo dos ciclos de pastejo, verificaram-se manutenção da altura da pastagem sob o PD 1,5 folha e elevação nas pastagens sob os períodos de descanso de 2,5 e 3,5 folhas. O aumento na altura do dossel foi ocasionado pela elevação dos colmos nas pastagens sob os períodos de descanso de 2,5 e 3,5 folhas.

Tabela 7 - Massa seca de forragem total (MSFT), de forragem morta (MSFM), de forragem verde (MSFV), de lâminas foliares verdes (MSLV), de colmos verdes (MSCV), relação material vivo/material morto (MV/MM) e relação folha/colmo (F/C) em pastagem de capim-tanzânia manejada sob três períodos de descanso e ao longo de ciclos de pastejo sucessivos por ovinos.

| Variável | PD | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|-----------------|------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| | | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| MSFT (kg/ha) | 1,5 folhas | 2.777ab | 2.757ab | 3.065a | 2.709ab | 3.000a | 2.315b | 2.770C |
| | 2,5 folhas | 2.918c | 3.878b | 5.254a | 4.452ab | - | - | 4.125B |
| | 3,5 folhas | 3.951c | 5.030b | 7.602a | - | - | - | 5.528 ^a |
| MSFM (kg/ha) | 1,5 folhas | 683 ^a | 451ab | 476ab | 434ab | 324b | 362ab | 455B |
| | 2,5 folhas | 556 ^a | 672a | 821a | 598a | - | - | 662B |
| | 3,5 folhas | 881 ^a | 1.022a | 1.307a | - | - | - | 1.070 ^a |
| MSFV (kg/ha) | 1,5 folhas | 2.094b | 2.307ab | 2.589a | 2.275ab | 2.675a | 1.954b | 2.316C |
| | 2,5 folhas | 2.362c | 3.417b | 4.433a | 3.854ab | - | - | 3.516B |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|--------|--------------------|
| | 3,5 folhas | 3.069c | 4.008b | 6.296a | - | - | - | 4.454 ^a |
| MV/MM | 1,5 folhas | 6,46b | 6,45b | 5,84b | 6,64b | 13,3a | 7,47b | 7,70 ^a |
| | 2,5 folhas | 5,53 ^a | 6,99a | 7,74a | 11,6a | - | - | 7,95 ^a |
| | 3,5 folhas | 3,95 ^a | 4,12a | 5,24a | - | - | - | 4,44B |
| MSLV (kg/ha) | 1,5 folhas | 1.712bc | 1.901bc | 2.298a | 1.950ab | 2.294a | 1.584c | 1.957C |
| | 2,5 folhas | 2.001c | 2.849b | 3.524a | 3.063ab | - | - | 2.859B |
| | 3,5 folhas | 2.864b | 3.115b | 4.628a | - | - | - | 3.535 ^a |
| MSCV (kg/ha) | 1,5 folhas | 382 ^a | 406a | 291a | 325a | 381a | 370a | 351C |
| | 2,5 folhas | 401b | 565ab | 910a | 762ab | - | - | 659B |
| | 3,5 folhas | 581b | 894b | 1.658a | - | - | - | 1.044 ^a |
| F/C | 1,5 folhas | 5,49b | 5,37b | 9,25a | 8,81ab | 11,0a | 6,64ab | 7,75 ^a |
| | 2,5 folhas | 6,28 ^a | 5,47a | 5,76a | 5,24a | - | - | 5,69 ^a |
| | 3,5 folhas | 4,73 ^a | 3,60ab | 2,78b | - | - | - | 3,70B |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste t. Fonte: Silva et al. (2007).

As MSFT, MSFM e MSCV residuais da pastagem sob PD 3,5 folhas foram superiores ($P<0,05$) às das pastagens sob os PDs 1,5 folha e 2,5 folhas (Tabela 9). A contribuição no aumento da MSFT residual pela MSFV residual decorreu da elevação na quantidade de colmos produzidos rejeitados pelos ovinos, visto que a MSLV residual nesse ciclo foi reduzida. A MV/MM residual da pastagem sob PD 2,5 folhas foi similar à daquela sob o PD 1,5 folha e superior ($P<0,05$) à da pastagem sob PD 3,5 folhas. Esse comportamento pode ser atribuído à maior elevação na MSFM residual na pastagem sob PD 3,5 folhas, ocasionando diminuição na MV/MM. A relação folha/colmo residual da pastagem sob PD 3,5 folhas foi inferior ($P<0,05$) à relação obtida nas demais pastagens. Como o resíduo foi definido de acordo com o IAF e este índice é o mesmo para todos e guarda relação com a MSLV, a redução da relação folha/colmo deveu-se à maior presença de colmos na pastagem sob PD 3,5 folhas. Esse mesmo comportamento foi verificado por Gomide e Gomide (1999) e Cândido et al. (2005) em que o maior acúmulo de colmos ocorreu no maior período de descanso, processo inerente às espécies de gramíneas C_4 submetidas a baixa frequência de desfolhação.

Tabela 8 - Altura pós-pastejo (cm) do dossel em pastagens de capim-tanzânia sob três períodos de descanso (PD) pastejados por ovinos.

| PD (folhas/perfilho) | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|-------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| 1,5 | 24,9a | 25,7a | 25,4a | 24,9a | 25,5a | 23,8a | 25,0C |
| 2,5 | 28,1c | 30,1bc | 30,9a | 34,4ab | - | - | 31,8B |
| 3,5 | 30,4b | 40,7a | 42,6a | - | - | - | 37,9A |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste t. Fonte: Silva et al. (2007).

Os maiores valores de MSLV residual no 2º, 3º e 4º ciclos refletiram diretamente no IAF residual da pastagem sob o PD 2,5 folhas, provocando aumento dessa variável. A maior produção de MSLV na pastagem sob PD 2,5 folhas, que refletiu em IAF residual superior ao IAF residual da pastagem sob PD 3,5 folhas e foi semelhante ao da pastagem sob o PD 1,5 folha, juntamente com a menor frequência de pastejo utilizada na pastagem sob o PD 1,5 folha, pode ter lhe conferido melhor condição de rebrota, diminuindo o período de participação das reservas do colmo para formação de novas folhas, como verificado por Gomide e Gomide (1999), em estudo simulado, porém com capim-mombaça pastejados por bovinos e sob período de descanso relativo ao tempo necessário à formação de 2,5 novas folhas por perfilho.

A densidade populacional de perfilhos (DPP) da pastagem sob o PD 2,5 folhas foi similar à verificada sob PD 1,5 folha e superior ($P < 0,05$) à verificada no PD 3,5 folhas (Tabela 10).

A pastagem sob PD 2,5 folhas apresentou redução na DPP no 3º ciclo de pastejo, provavelmente em resposta às limitações hídricas e nutricionais verificadas nesse ciclo. Bricam e Hudgson (1983) estudando o comportamento dos componentes do fluxo de biomassa e da estrutura de pastagens mistas de clima temperado, também relataram menor DPP na pastagem mais intensivamente manejada e também atribuíram esse fato ao arranquio de perfilhos mais fracos pelos ovinos em pastejo.

Tabela 9 - Massa seca de forragem total (MSFT), de forragem morta (MSFM), de forragem verde (MSFV), de lâminas foliares verdes (MSLV), de colmos verdes (MSCV), relação material vivo/material morto (MV/MM) e relação folha/colmo (F/C) em pastagens de capim-tanzânia sob três períodos de descanso pastejados por ovinos.

| Variável | PD | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|-----------------|------------|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------------------|
| | | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | |
| MSFT (kg/ha) | 1,5 folhas | 1.521bc | 2.062a | 1.761ab | 1.757ab | 1.769ab | 1.285c | 1.691B |
| | 2,5 folhas | 1.561b | 1.771ab | 2.045a | 1.849ab | - | - | 1.788B |
| | 3,5 folhas | 1.881b | 2.618a | 2.443a | - | - | - | 2.192 ^a |
| MSFM (kg/ha) | 1,5 folhas | 561 ^a | 621a | 574a | 481ab | 497a | 328b | 509B |
| | 2,5 folhas | 451 ^a | 397a | 535a | 499a | - | - | 458B |
| | 3,5 folhas | 564 ^a | 858a | 668a | - | - | - | 684 ^a |
| MSFV (kg/ha) | 1,5 folhas | 960b | 1.441a | 1.187ab | 1.276a | 1.272a | 958b | 1.182B |
| | 2,5 folhas | 1.110b | 1.374ab | 1.510a | 1.345ab | - | - | 1.330AB |
| | 3,5 folhas | 1.017b | 1.760a | 1.776a | - | - | - | 1.508 ^a |
| MV/MM | 1,5 folhas | 2,21b | 2,67ab | 2,47b | 3,02ab | 3,23ab | 3,93a | 2,93AB |
| | 2,5 folhas | 2,58b | 3,89a | 3,28ab | 4,13a | - | - | 3,56 ^a |
| | 3,5 folhas | 2,01b | 2,25ab | 3,10a | - | - | - | 2,51B |
| MSLV (kg/ha) | 1,5 folhas | 578b | 817a | 841a | 792a | 724ab | 587bc | 720 ^a |
| | 2,5 folhas | 666b | 912a | 931a | 785ab | - | - | 818 ^a |
| | 3,5 folhas | 338b | 912a | 757a | - | - | - | 695B |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------------------|
| MSCV (kg/ha) | 1,5 folhas | 382abc | 625a | 322c | 485abc | 548ab | 371bc | 459B |
| | 2,5 folhas | 288b | 460ab | 602a | 567a | - | - | 485B |
| | 3,5 folhas | 569b | 849ab | 1.019a | - | - | - | 808 ^a |
| F/C | 1,5 folhas | 1,84ab | 1,78ab | 3,03a | 2,31ab | 1,53b | 2,55ab | 2,15 ^a |
| | 2,5 folhas | 1,58a | 2,66a | 1,58a | 1,48a | - | - | 1,82 ^a |
| | 3,5 folhas | 0,6b | 1,19a | 0,84ab | - | - | - | 0,94B |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste t. Fonte: Silva et al. (2007).

Tabela 10 - Densidade populacional de perfilhos (DPP) em pastagens de capim-tanzânia sob três períodos de descanso (PD) pastejados por ovinos.

| PD (folhas/perfilho) | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| | 1^o | 2^o | 3^o | 4^o | 5^o | 6^o | |
| 1,5 | 416bcd | 475ab | 573a | 436bc | 333d | 352cd | 25,0C |
| 2,5 | 479ab | 559a | 410b | 433ab | - | - | 31,8B |
| 3,5 | 449a | 383a | 303b | - | - | - | 37,9A |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste t. Fonte: Silva et al. (2007).

A TCC e a TAC obtidas na pastagem sob o 1,5 folha (Tabela 11) foram inferiores às demais ($P<0,05$). Entretanto, a taxa de acúmulo da cultura (TAC) foi maior na pastagem submetida a PD 1,5 folha em relação àquela sob PD 2,5 folhas e apresentou tendência de diminuição em relação àquela sob o PD 3,5 folhas, ou seja, a vantagem de crescimento da pastagem sob PD mais longo foi dissipada quando se debitou a fração morta, que tinha contribuição muito expressiva na massa de forragem total (Tabela 7). Santos et al., (1999) estudando os capins mombaça e tanzânia não observaram diferença na taxa de acúmulo de MS (kg/ha*dia) nos piquetes sob PD de 28, 38 e 48 dias em lotação rotacional.

O desempenho animal em resposta aos efeitos dos níveis crescentes de suplementação tem sido bastante estudado, porém seus efeitos sobre a pastagem geralmente não são avaliados. Portanto, Pompeu et al. (2008) avaliaram os componentes da biomassa pré e pós-pastejo de capim-tanzânia pastejados por ovinos sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. Os níveis de suplementação corresponderam a 0,0; 0,6; 1,2 e 1,8% do peso vivo (PV) dos ovinos por dia, considerando uma capacidade de consumo diária de matéria seca (MS) de 3,6% PV, desta forma, no mais alto nível de suplementação, a proporção volumoso: concentrado da dieta foi de 50:50.

Tabela 11 - Taxas de crescimento (TCC) e de acúmulo (TAC) de forragem (kg MS/ha/dia) estimadas pelo método agrônomo em pastagem de capim-tanzânia sob três períodos de descanso.

| Variável | PD | Ciclo de pastejo | | | | | | Média |
|----------|------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------|
| | | 1 ^o | 2 ^o | 3 ^o | 4 ^o | 5 ^o | 6 ^o | |
| TCC | 1,5 folhas | - | 78,7a | 44,5ab | 49,1ab | 75,3 ^a | 41,4b | 58,3B |
| | 2,5 folhas | 64,8b | 90,2ab | 118,1a | 102,4ab | - | - | 96,5 ^a |
| | 3,5 folhas | 79,2b | 86,0b | 141,6a | - | - | - | 103,6 ^a |
| TAC | 1,5 folhas | - | 102,8a | 51,0b | 55,8b | 84,8a | 51,7b | 68,5B |
| | 2,5 folhas | 61,6b | 89,8a | 103,7a | 99,8a | - | - | 91,2 ^a |
| | 3,5 folhas | 61,3b | 74,6b | 128,8a | - | - | - | 89,8 ^a |

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem ($P>0,05$) pelo teste t. Fonte: Silva et al. (2007).

Não foi observada interação ($P>0,10$) níveis de suplementação \times ciclos de pastejo para altura média (ALT), número de folhas vivas por perfilhos (F/P), massas secas de forragem total (MSFT), forragem morta (MSFM), forragem verde (MSFV), lâminas foliares verdes (MSLV) e colmos verdes (MSCV), assim como relações material vivo/material morto (MV/MM) e folha/colmo (F/C) dos componentes da biomassa pré-pastejo. Dessa forma, os fatores foram analisados somente para o efeito principal (Tabelas 12 e 13).

Não houve efeito ($P>0,10$) dos níveis de suplementação, nem entre níveis de suplementação ($P>0,05$), sobre a altura do pasto (ALT), com média de 55,67 cm (Tabela 12). A altura do pasto é consequência do tempo de rebrotação da gramínea e de suas adaptações morfológicas durante esse processo (CÂNDIDO, 2003). Quanto ao efeito de ciclos, observaram-se diferenças ($P<0,05$) do ciclo 4 (60,08 cm) em relação aos demais, estes com média de 54,20 cm (Tabela 13).

A altura do pasto pode comprometer a qualidade da forragem, em razão da maior dificuldade do animal de apreender a forragem dispersa em um horizonte de pastejo mais amplo (CARVALHO et al., 2006). Silva (2004) trabalhando com capim-tanzânia sob três períodos de descansos, observou que, no período de descanso sob 2,5 folhas por perfilhos, a altura do pasto variou entre 50,0 cm (ciclo1) e 74,7 cm (ciclo 4), em decorrência do aumento do comprimento das lâminas foliares e dos pseudocolmos no decorrer dos ciclos.

Não houve efeito dos níveis de suplementação ($P>0,10$), nem entre níveis de suplementação ($P>0,05$) e nem entre ciclos de pastejo ($P>0,05$) sobre o número de folhas vivas por perfilho (F/P), com média de 1,81 F/P (Tabelas 12 e 13), porém inferior ao recomendado por Silva (2004), de 2,0 F/P, para o período de descanso de 21 dias.

Tabela 12 - Componentes da biomassa pré-pastejo do capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada em ovinos.

| Item | Nível de Suplementação | | | | Regressão | CV(%) |
|------|------------------------|-----|-----|-----|-----------|-------|
| | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | | |

| | | | | | | |
|---------------------|---------|--------|--------|---------|--------------|-------|
| ALT (cm) | 56,80a | 56,35a | 54,01a | 55,52a | Y=55,67±3,62 | 6,34 |
| F/P | 1,80a | 1,77a | 1,82a | 1,84a | Y=1,81±0,06 | 3,16 |
| MSFT (kg/ha) | 7.445ab | 8.487a | 6.469b | 7.522ab | Y=7481±1116 | 14,38 |
| MSFM (kg/ha) | 2.176a | 2.662a | 1.885a | 2.644a | Y=2342±574 | 23,84 |
| MSFV (kg/ha) | 4.995a | 4.898a | 4.584a | 4.889a | Y=4841±551 | 10,97 |
| MV/MM | 2,44a | 1,66a | 2,54a | 2,03a | Y=2,17±0,64 | 28,73 |
| MSLV (kg/ha) | 3.091a | 2.727a | 2.987a | 2.947a | Y=2938±275 | 9,51 |
| MSCV (kg/ha) | 1.884a | 2.057a | 1.597a | 1.942a | Y=1870±332 | 16,77 |
| F/C | 1,55ab | 1,26ab | 1,93a | 1,59ab | Y=1,58±0,32 | 19,23 |

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

(Altura média do dossel - ALT, Número de folhas vivas por perfilhos - F/P, Massa seca da forragem total - MSFT, Massa seca da forragem morta - MSFM, Massa seca da forragem verde - MSFV, Massa seca de lâminas foliares verdes - MSLV, Massa seca de colmos verdes - MSCV, Relações material vivo/material morto - MV/MM e folha/colmo - F/C). Fonte: Pompeu et al. (2008).

Tabela 13 - Efeito dos ciclos de pastejo sobre os componentes da biomassa pré-pastejo de capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada em ovinos.

| Item | Nível de Suplementação | | | | Média | CV(%) |
|---------------------|------------------------|--------|---------|--------|-------|-------|
| | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | | |
| ALT (cm) | 55,73b | 52,06b | 54,81b | 60,08a | 55,67 | 6,63 |
| F/P | 1,80a | 1,75a | 1,81a | 1,86a | 1,81 | 3,26 |
| MSFT (kg/ha) | 7.564a | 7.378a | 7.093a | 7.889a | 7.481 | 11,37 |
| MSFM (kg/ha) | 2.253a | 2.534a | 2.238a | 2.343a | 2.342 | 20,34 |
| MSFV (kg/ha) | 4.589b | 4.496b | 4.693b | 5.586a | 4.841 | 11,39 |
| MV/MM | 1,96a | 1,96a | 2,39a | 2,38a | 2,17 | 24,86 |
| MSLV (kg/ha) | 2.664b | 2.661b | 3.013ab | 3.414a | 2.938 | 8,88 |
| MSCV (kg/ha) | 1,832a | 1,830a | 1,732a | 2,087a | 1,870 | 14,93 |
| F/C | 1,44a | 1,53a | 1,73a | 1,63a | 1,58 | 13,30 |

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

(Altura média do dossel - ALT, Número de folhas vivas por perfilhos - F/P, Massa seca da forragem total - MSFT, Massa seca da forragem morta - MSFM, Massa seca da forragem verde - MSFV, Massa seca de lâminas foliares verdes - MSLV, Massa seca de colmos verdes - MSCV, Relações material vivo/material morto - MV/MM e folha/colmo - F/C). Fonte: Pompeu et al. (2008).

Não houve efeito do nível de suplementação ($P>0,10$), nem entre níveis de suplementação ($P>0,05$), sobre a massa seca de forragem verde (MSFV) do pasto, com média de 4.841 kg/ha (Tabela 12), estando acima dos 2.000 kg/ha preconizados por Minson (1990) para não ocorrer redução na ingestão de MS, devido à diminuição do tamanho do bocado e ao aumento do tempo de pastejo.

Não foi observada interação ($P>0,10$) de níveis de suplementação \times ciclos de pastejo para altura média residual (ALTres), massas seca de forragem total (MSFTres), forragem morta (MSFMres), forragem verde (MSFVres), lâminas foliares verdes (MSLVres) e colmos verdes (MSCVres), assim como relações material vivo/material morto (MV/MMres) e folha/colmo (F/Cres), densidade populacional de perfilhos (DPP) e índice de área foliar residual (IAFres) das características estruturais do resíduo pós-pastejo (Tabelas 14 e 15).

A MSLV é uma variável estrutural de grande importância para o desempenho animal, uma vez que é a fração mais selecionada pelos ruminantes em pastejo. Assim, Nabinger (2002) afirmou que a utilização da massa de forragem produzida deve ocorrer antes do alcance do IAF crítico, ou seja, antes que seja desencadeado o processo de senescência.

Tabela 14 - Componentes da biomassa pós-pastejo do capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada em ovinos.

| Item | Nível de Suplementação | | | | Regressão | CV(%) |
|---------------------------------|------------------------|---------|--------|---------|------------------------|-------|
| | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | | |
| ALT (cm) | 28,36a | 28,27a | 28,62a | 28,43a | $Y=28,42\pm 0,30$ | 1,02 |
| MSFT (kg/ha) | 6.377ab | 7.219a | 4.476b | 6.114ab | $Y=6121\pm 1209$ | 19,16 |
| MSFM (kg/ha) | 2.401ab | 2.746a | 1.830b | 2.327ab | $Y=2326\pm 378$ | 24,67 |
| MSFV (kg/ha) | 3.727a | 3.453ab | 3.065b | 3.614ab | $Y=3779-1150x^2$ | 9,40 |
| MV/MMres | 1,70ab | 1,12b | 1,94a | 1,68ab | $Y=1,61\pm 0,42$ | 25,60 |
| MSLVres (kg/ha) | 1.461ab | 1.273b | 1.534a | 1.605a | $Y=1429-209x+180x^2$ | 9,76 |
| IAFres | 2,07b | 1,81b | 2,23ab | 2,70a | $Y=2,03-0,52x+0,50x^2$ | 12,32 |
| MSCV (kg/ha) | 2.228a | 2.178a | 1.531b | 2.007ab | $Y=2314-876x+365x^2$ | 16,46 |
| F/Cres | 0,69c | 0,61c | 1,05a | 0,85b | $Y=0,80\pm 0,24$ | 19,93 |
| DDP (perfilhos/m ²) | 534 ^a | 578a | 548a | 533a | $Y=548\pm 58,0$ | 10,35 |

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

(Altura média residual - ALTres, Massas secas de forragem total - MSFTres, forragem morta - MSFMres, forragem verde - MSFVres, Lâminas foliares verdes - MSLVres e Colmos verdes - MSCVres, Relações material vivo/material morto - MV/MMres e folha/colmo - F/Cres, Densidade populacional de perfilhos - DPP e Índice de área foliar residual - IAFres). Fonte: Pompeu et al. (2008).

A massa seca de forragem verde residual (MSFVres) do pasto com os ovinos não-suplementados (3.727 kg/ha) não diferiu ($P>0,05$) daquelas dos níveis de 0,6% (3.453 kg/ha) e 1,8% PV (3.614 kg/ha), porém o pasto do nível de suplementação de 0,0% PV apresentou MSFVres superior ($P<0,05$) àquela do pasto sob nível de 1,2% PV, com 3.065 kg/ha. A MSLVres e o IAFres tem papel fundamental na rebrotação do pasto, pois a área foliar verde remanescente após o pastejo é diretamente proporcional à taxa de fotossíntese líquida do pasto. Além disso, quanto maior a

proporção de lâminas foliares remanescentes, menor é a necessidade da planta em mobilizar suas reservas orgânicas para retornar seu crescimento (GOMIDE et al., 2002).

Na tentativa de se obter maior detalhamento da resposta da pastagem à suplementação, Pompeu et al. (2009) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. Não foi observada interação ($P>0,10$) níveis de suplementação \times ciclos de pastejo para taxa de alongamento foliar (TAIF), relação entre as TAIFs das folhas 1 e 2 (TAIF1/TAIF2), taxa de alongamento das hastes (TAIH), altura do pseudocolmo (Pseud), taxa de senescência foliar anterior (TSFa), de senescência foliar posterior (TSFp), de senescência foliar total (TST), filocrono (FIL), taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa de acúmulo da cultura (TAC), índice de área foliar residual (IAF) e a densidade populacional de perfilhos (DPP) (Tabelas 16 e 17).

Tabela 15 - Efeito dos ciclos de pastejo sobre os componentes da biomassa pós-pastejo do capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada em ovinos.

| Item | Nível de Suplementação | | | | Média | CV(%) |
|--------------------------------------|------------------------|---------|---------|--------|-------|-------|
| | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | | |
| ALT (cm) | 28,38a | 28,40a | 28,47a | 28,45a | 28,42 | 1,01 |
| MSFT (kg/ha) | 6.330a | 6.473a | 5.557a | 6.125a | 6.121 | 14,17 |
| MSFM (kg/ha) | 2.484a | 2.174a | 2.253a | 2.393a | 2.326 | 19,94 |
| MSFV (kg/ha) | 3.200a | 3.557a | 3.304a | 3.797a | 3.465 | 8,96 |
| MVMMres | 1,30a | 1,58a | 1,71a | 1,84a | 1,61 | 18,39 |
| MSLVres (kg/ha) | 1.217b | 1.495ab | 1.564ab | 1.596a | 1.468 | 8,46 |
| IAFres | - | 2,27a | 2,35a | 1,98a | 2,20 | 12,30 |
| MSCV (kg/ha) | 1.946a | 2.059a | 1.738a | 2.201a | 1.986 | 13,00 |
| F/Cres | 0,68b | 0,81ab | 0,92a | 0,78ab | 0,80 | 9,43 |
| DDP (perfilhos/m²) | 553ab | 504b | 5,45ab | 591a | 548 | 10,58 |

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

(Altura média residual - ALTres, Massas secas de forragem total - MSFTres, forragem morta - MSFMres, forragem verde - MSFVres, Lâminas foliares verdes - MSLVres e Colmos verdes - MSCVres, Relações material vivo/material morto - MV/MMres e folha/colmo - F/Cres, Densidade populacional de perfilhos - DPP e Índice de área foliar residual - IAFres). Fonte: Pompeu et al. (2008).

Observou-se efeito dos níveis de suplementação sobre a TAIF do pasto (Tabela 16), que, no nível de 1,8% PV (5,71 cm/perfilho•dia), foi semelhante ($P>0,05$) àquela do nível de 1,2% PV (5,10 cm/perfilho•dia), porém superior à dos demais (5,05 cm/perfilho•dia). Gomide e Gomide (2000) trabalhando com cultivares de *Panicum maximum*, Cândido (2005) com o cultivar Mombaça e Silva (2004) com o cultivar Tanzânia, encontraram valores de 6,0 a 8,0 cm/perfilho•dia.

A taxa de alongamento das hastes (TAIH) e a altura do pseudocolmo (Pseud) não foram afetadas ($P>0,10$) pelos níveis de suplementação, com médias de 0,10 cm/perfilho*dia e de 18,30 cm, respectivamente. Resultados semelhantes foram relatados por Cândido (2005) com capim-mombaça, que também observou elevação da TAIH no decorrer dos ciclos, mostrando a dificuldade de se manter uma estrutura favorável ao desempenho animal em dossel de gramínea cespitosa do tipo C₄ ao longo de pastejos sucessivos, visto que o alongamento de hastes é um processo contínuo, progressivo e difícil de ser controlado.

A taxa de senescência foliar total (TST) não foi afetada nem pelos níveis de suplementação ($P>0,10$), nem pelos ciclos de pastejo ($P>0,05$), com média igual a 0,70 cm/perf*dia (Tabelas 16 e 17), inferior àquela verificada por Barbosa et al., (2002) em capim-tanzânia sob dois resíduos pós-pastejos (2,3 e 3,6 tMS/ha) equivalentes a alturas residuais de 25 e 40 cm, respectivamente, os quais relataram TST na ordem de 1,24 e 1,33 cm/perfilho*dia.

Tabela 16 - Componentes do fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada em ovinos.

| Variável | Nível de Suplementação | | | | CV(%) | Equação |
|---------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|-------|------------------------|
| | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | | |
| TAIF (cm/perfilho*dia) | 5,02b | 5,03b | 5,10ab | 5,71 | 4,73 | $Y=5,04-0,39x+0,42x^2$ |
| TAIF1/TAIF2 | 0,66a | 0,71a | 0,72a | 0,68a | 11,88 | $Y=0,69\pm 0,08$ |
| TAIH (cm/perfilho*dia) | 0,10a | 0,11a | 0,10a | 0,09a | 15,39 | $Y=0,10\pm 0,02$ |
| Pseud (cm) | 17,72a | 18,86a | 18,19a | 18,48a | 6,28 | $Y=18,31\pm 1,19$ |
| TSFa (cm/perfilho*dia) | 0,66a | 0,50a | 0,81a | 0,69a | 24,44 | $Y=0,66\pm 0,19$ |
| TSFp (cm/perfilho*dia) | 0,03a | 0,02a | 0,03a | 0,03a | 28,96 | $Y=0,03\pm 0,02$ |
| TST (cm/perfilho*dia) | 0,69a | 0,54a | 0,88a | 0,72a | 24,64 | $Y=0,70\pm 0,21$ |
| FIL (dias) | 11,25a | 11,47a | 11,67a | 11,60a | 2,75 | $Y=11,50\pm 0,32$ |
| TCC (kgMS/ha*dia) | 138,59b | 207,94a | 123,82b | 142,77b | 23,71 | $Y=153,28\pm 36,35$ |
| TAC (kgMS/ha*dia) | 113,03b | 189,14a | 93,21b | 119,47b | 32,23 | $Y=128,70\pm 41,49$ |
| IAF | 2,03ab | 1,84b | 2,23ab | 2,70a | 13,00 | $Y=2,00-0,43x+0,46x^2$ |
| DPP (perfilhos/m ²) | 576a | 611a | 544a | 502a | 12,81 | $Y=558\pm 71$ |

Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem ($P>0,05$), pelo teste Tukey. (Taxa de alongamento foliar - TAIF, Relação entre as TAIFs das folhas 1 e 2 - TAIF1/TAIF2, Taxa de alongamento das hastes - TAIH, Altura do pseudocolmo - Pseud, Taxa de senescência foliar anterior - TSFa, Taxa de senescência foliar posterior - TSFp, Taxa de senescência foliar total - TST, Filocrono - FIL, Taxa de crescimento da cultura - TCC, Taxa de acúmulo da cultura - TAC, Índice

de área foliar residual - IAF e Densidade populacional de perfilhos - DPP). Fonte: Pompeu et al. (2008).

Cutrim Júnior et al., (2011) avaliaram as características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. O índice de área foliar residual influenciou o período de descanso ($P < 0,05$), sendo maior nos dosséis manejados com índice de área foliar residual 1,0 (Tabela 18). Da mesma forma, o número de dias necessário para se atingir as frequências de desfolhação de 85, 95 e 97% de IRFA aumentou, independentemente do resíduo pós-pastejo. Barbosa et al. (2007) utilizando IRFA de 90, 95 e 100% associados às alturas residuais de 25 e 50 cm, notaram maior intervalo de pastejo no nível de 100% de IRFA e 25 cm de altura residual.

Tabela 17 - Fluxo de biomassa do capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação em ovinos.

| Variável | Nível de Suplementação | | | | Média | CV(%) |
|--------------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|--------|-------|
| | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | | |
| TAIF (cm/perfilho*dia) | 5,40a | 5,01a | 5,12a | 5,29a | 5,21 | 4,84 |
| TAIF1/TAIF2 | 0,74a | 0,68a | 0,65a | 0,70a | 0,69 | 12,70 |
| TAIH (cm/perfilho*dia) | 0,09b | 0,09b | 0,10ab | 0,13a | 0,10 | 16,44 |
| Pseud (cm) | 16,48b | 18,09b | 18,23ab | 20,40a | 18,30 | 6,56 |
| TSFa (cm/perfilho*dia) | 0,79a | 0,59a | 0,69a | 0,67a | 0,69 | 24,44 |
| TSFp (cm/perfilho*dia) | 0,02a | 0,03a | 0,04a | 0,02a | 0,03 | 28,96 |
| TST (cm/perfilho*dia) | 0,84a | 0,62a | 0,73a | 0,71a | 0,73 | 24,64 |
| FIL (dias) | 11,64a | 11,53a | 11,57a | 11,28a | 11,50 | 2,91 |
| TCC (kgMS/ha*dia) | 159,84a | 157,37a | 141,27a | 155,50a | 153,50 | 10,36 |
| TAC (kgMS/ha*dia) | 121,07a | 137,53a | 120,02a | 133,82a | 128,11 | 13,76 |
| IAF | - | 2,27a | 2,35a | 1,98a | 2,20 | 12,30 |
| DPP (perfilhos/m²) | 553a | 557a | 550a | 572a | 558 | 13,85 |

(-) Refere-se à variável não avaliada durante a realização do experimento. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey. (Taxa de alongamento foliar - TAIF, Relação entre as TAIFs das folhas 1 e 2 - TAIF1/TAIF2, Taxa de alongamento das hastes - TAIH, Altura do pseudocolmo - Pseud, Taxa de senescência foliar anterior - TSFa, Taxa de senescência foliar posterior - TSFp, Taxa de senescência foliar total - TST, Filocrono - FIL, Taxa de crescimento da cultura - TCC, Taxa de acúmulo da cultura - TAC, Índice de área foliar residual - IAF e Densidade populacional de perfilhos - DPP) Fonte: Pompeu et al. (2009).

Tabela 18 - Período de descanso (dias) do dossel de capim-tanzânia com três frequências de desfolhação (% IRFA) e dois resíduos pós-pastejo (IAF residual 1,0 e 1,8).

| IAF residual | Frequência de desfolhação (%IRFA) | | | Média | CV(%) |
|--------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 85 | 95 | 97 | | |
| 1,0 | 18,6 | 28,3 | 38,0 | 28,2A | 7,64 |
| 1,8 | 14,0 | 24,0 | 30,3 | 22,8B | |
| Média | 16,3c | 26,1b | 34,0a | | |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Fonte: Cutrim Júnior et al. (2011).

O índice de área foliar apresentou diferenças ($P<0,05$) entre as três frequências de desfolhação (Tabela19). Melo e Pedreira (2004) relataram aumento linear do IAF médio, à medida que se avançou o período de rebrotação, em função das taxas crescentes de fotossíntese do dossel. Essa evolução é decorrente da maior produção de colmos, intensificada após 95% de IRFA (Tabela 20).

Tabela 19 - Características estruturais pré-pastejo em dossel de capim-tanzânia manejado com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo.

| Item | Índice de área foliar residual | Frequência de desfolhação (%IRFA) | | | Médias | CV(%) |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|-------|
| | | 85 | 95 | 97 | | |
| Índice de área foliar | 1,0 | 3,25 | 4,82 | 5,90 | 4,7A | 6,60 |
| | 1,8 | 3,16 | 4,78 | 5,80 | 4,6A | |
| Médias | | 3,21c | 4,80b | 5,84a | | |
| Altura (cm) | 1,0 | 71,2 | 86,9 | 94,5 | 84,2B | 8,52 |
| | 1,8 | 76,2 | 89,6 | 98,2 | 88,0A | |
| Médias | | 73,7c | 88,3b | 96,4a | | |
| Desnsidade populacional de perfilhos (perfilhos/m²) | 1,0 | 477Aa | 438Aa | 362Ab | 425A | 13,8 |
| | 1,8 | 335Bb | 388Bb | 348Aab | 357B | |
| Médias | | 406a | 413a | 355b | | |
| Folhas/perfilho | 1,0 | 1,90Ac | 2,86Ab | 3,80Aa | 2,85A | 10,8 |
| | 1,8 | 1,60Bc | 2,55Bb | 3,10Ba | 2,45B | |
| Médias | | 1,75c | 2,70b | 3,50a | | |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Fonte: Cutrim Júnior et al. (2011).

Houve efeito das frequências de desfolhação ($P < 0,05$) e dos resíduos pós-pastejo para altura do dossel. Uebele (2002) e Da Silva et al. (2009) relataram valores crescentes da altura pré-pastejo em pastos de capim-mombaça com o decorrer do PD de 95% para 100% de IRFA. A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi influenciada pelas frequências de desfolhação ($P < 0,05$), pelos resíduos pós-pastejo ($P < 0,05$) e pela interação entre frequência e resíduos pós-pastejo. Sbrissia & Silva (2008), Carnevalli et al. (2006) e Barbosa et al. (2007) verificaram redução da densidade populacional de perfilhos com o aumento do período de descanso e a altura de pastejo para capins marandú, mombaça e tanzânia, respectivamente.

Tabela 20 - Fracionamento da biomassa pré-pastejo em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo.

| Item | Índice de área foliar residual | Frequência de desfolhação (%IRFA) | | | Médias | CV(%) |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|----------|--------|-------|
| | | 85 | 95 | 97 | | |
| Massa seca de forragem total (kg/ha) | 1,0 | 6.174 | 8.108 | 8.969 | 7.750A | 26,7 |
| | 1,8 | 7.133 | 7.844 | 9.782 | 8.253A | |
| | Médias | 6654c | 7.976b | 9.375a | | |
| Massa seca de forragem verde (kg/ha) | 1,0 | 4.157 | 5.311 | 6.252 | 5.240A | 27,7 |
| | 1,8 | 4.163 | 5.444 | 7.041 | 5.549A | |
| | Médias | 4.160c | 5.378b | 6.646a | | |
| Massa seca de forragem morta (kg/ha) | 1,0 | 2.167Ba | 2.798Aa | 2.068Aa | 2.344 | 35,7 |
| | 1,8 | 2.971Aa | 2.338Aa | 2.420Aa | 2.576 | |
| | Médias | 2.569 | 2.568 | 2.729 | | |
| Relação material vivo/material morto | 1,0 | 2,60 | 2,10 | 2,60 | 2,43A | 42,8 |
| | 1,8 | 1,77 | 2,40 | 3,00 | 2,40A | |
| | Médias | 2,18b | 2,25a | 2,80a | | |
| Massa seca de lâminas verdes (kg/ha) | 1,0 | 2.892 | 3.761 | 4.303 | 3.652A | 22,2 |
| | 1,8 | 2.738 | 3.674 | 4.668 | 3.693A | |
| | Médias | 2.815c | 3.717b | 4.485,8a | | |
| Massa seca de colmos verdes (kg/ha) | 1,0 | 1.340 | 1.582 | 1.949 | 1.624A | 39,3 |
| | 1,8 | 1.430 | 1.628 | 2.373 | 1.810A | |
| | Médias | 1.362b | 1.605b | 2.161a | | |
| Folha/colmo | 1,0 | 2,46 | 2,65 | 3,12 | 2,75A | 42,6 |
| | 1,8 | 2,09 | 2,45 | 2,18 | 2,24B | |
| | Médias | 2,28a | 2,55a | 2,65a | | |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey. Fonte: Cutrim Júnior et al. (2011).

A massa seca de forragem total (MSFT) foi afetada apenas pela frequência de desfolhação ($P < 0,05$), com valores de 6.654; 7.976 e 9.375 kg/ha para 85, 95 e 97% de IRFA, respectivamente. Bueno (2003) e Carnevalli et al. (2006) verificaram valores mais baixos em ensaio com capim-mombaça sob combinação de IRFA (95% IRFA = 5.575 kg/ha e 100% IRFA = 7.532 kg/ha) e

altura residual de pastejo. Barbosa et al. (2007), em pesquisa com o capim-tanzânia, reataram aumento na massa seca de forragem total com o prolongamento do período de descanso. Pompeu et al. (2008) relataram massa seca de forragem verde de 4.841 kg/ha para capim-tanzânia em período de descanso de 21 dias, sendo assim superior ao período de descanso de 85% de IRFA e inferior ao de 95% de IRFA.

O maior IRFAr promove um maior coeficiente de extinção luminosa, o que pode contribuir para uma redução na densidade populacional de perfilhos (Tabela 21). A maior altura verificada para resíduo pós-pastejo 1,8 era esperada, pois, nesse resíduo, a quantidade de material remanescente do pastejo é maior.

Tabela 21 - Características estruturais pós-pastejo em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo.

| Item | Índice de área foliar residual | Frequência de desfolhação (%IRFA) | | | Médias | CV(%) |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|--------|-------|
| | | 85 | 95 | 97 | | |
| IRFAr (%) | 1,0 | 45,2 | 42,0 | 43,1 | 43,4B | 10,8 |
| | 1,8 | 65,5 | 66,8 | 67,9 | 66,5A | |
| Médias | | 55,4a | 54,4a | 55,2a | | |
| Altura residual (cm) | 1,0 | 44,0 | 44,1 | 43,7 | 43,9B | 7,21 |
| | 1,8 | 54,5 | 56,8 | 56,7 | 56,0A | |
| Médias | | 49,3a | 50,5a | 50,2a | | |
| Densidade populacional de perfilhos residual (perfilhos/m ²) | 1,0 | 387Aa | 370Aa | 300Ab | 352A | 15,2 |
| | 1,8 | 313Ba | 324Ba | 318Aa | 318B | |
| Médias | | 350a | 347a | 309b | | |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Fonte: Cutrim Júnior et al. (2011).

Tanto à densidade populacional de perfilhos residual (Tabela 21), quanto a massa seca de forragem total residual (MSFTr, Tabela 22) e a massa seca de forragem morta residual (MSFMr) foram significativamente afetadas pela da frequência de desfolhação ($P<0,05$), resíduo pós-pastejo ($P<0,05$) e interação desses fatores ($P<0,15$). Brâncio et al. (2003) trabalhando com três cultivares do gênero *Panicum* pastejada por bovinos obtiveram MSFV residual próximas de 2.700 e 1.700 kg/ha para as cultivares Tanzânia e Mombaça, respectivamente, com período de descanso de 35 dias.

Tabela 22 - Fracionamento da biomassa pós-pastejo em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo.

| Item | Índice de área foliar residual | Frequência de desfolhação (%IRFA) | | | Médias | CV(%) |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|----------|--------|-------|
| | | 85 | 95 | 97 | | |
| Massa de forragem total (kg/ha) | 1,0 | 3.743Bb | 5.1Ba | 4.557Ab | 4.490B | 20,9 |
| Médias | 1,8 | 5.379Aab | 6.200Aa | 5.037Ab | 5.539A | |
| Massa de forragem morta (kg/ha) | 1,0 | 1.908Bb | 3.108Aa | 2.621Aab | 2.546B | 33,6 |
| Médias | 1,8 | 3.020Aab | 3.719Aa | 2.451Ab | 3.062A | |
| Massa de forragem verde (kg/ha) | 1,0 | 1.840 | 1.970 | 1.936 | 1.915B | 30,8 |
| Médias | 1,8 | 2.445 | 2.502 | 2.698 | 2.548A | |
| Relação material vivo/material morto | 1,0 | 0,95Aa | 0,69Aa | 0,78Ba | 0,80 | 47,5 |
| Médias | 1,8 | 0,86Ab | 0,72Ab | 1,14Aa | 0,91 | |
| Massa seca de lâmina foliar verde (kg/ha) | 1,0 | 1.057 | 1.061 | 815 | 977B | 29,7 |
| Médias | 1,8 | 1.419 | 1.379 | 1.316 | 1.370A | |
| Massa seca de colmos verdes (kg/ha) | 1,0 | 784 | 855 | 1.121 | 920.2B | 40,7 |
| Médias | 1,8 | 1.024 | 1.128 | 1.270 | 1.141A | |
| Folha/colmo residual | 1,0 | 1,44 | 1,31 | 0,84 | 1,19A | 31,5 |
| Médias | 1,8 | 1,45 | 1,26 | 1,22 | 1,31A | |
| Médias | | 1,45a | 1,28a | 1,03b | | |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey. Fonte: Cutrim Júnior et al. (2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível obter altos índices de produtividade em pastostropicais, desde que seja estabelecido os limites ecofisiológicos das distintas espécies de gramíneas forrageiras. Nesse contexto, a colheita eficiente da forragem produzida (quantidade e qualidade) é fundamental, e deve ser considerada como prioridade no planejamento e condução nos sistemas de produção. Dessa maneira, a mudança de paradigma e de filosofia de produção deve ser reconhecida por todos, e ajustes nos modelos atuais de produção e pesquisa feitos de forma a propiciar condições para que o grande potencial pecuário do país seja atingido.

REFERÊNCIAS

Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas. p.01-30, v.10, n.01, 2018

- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.583-593, 2002.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Capim-tanzânia submetido a condições entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007.
- BÍCEGO, E.G.; ARRUDA, R.G.; LOURENÇO, L.F. et al. Expansão foliar do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes disponibilidades hídricas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32, 2003, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2003. (CD-ROM)
- BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983.
- BRISKE, D.D. Strategies of Plant Survival in Grazed Systems: A Functional Interpretatio. In: Hodgson, J & Illius, A.W.(eds.) **The Ecology and Management of Grazing Systems**, Wallingford, CAB INTERNATIONAL, p.37-68, 1996.
- BUENO, A.A. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regime de lotação intermitente**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 124f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.
- CÂNDIDO, M.J.D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal em *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação rotativa com três períodos de descanso**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 134f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.338-347, 2005.
- CÂNDIDO, M.J.D.; SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; FACÓ, O.; BENEVIDES, Y.I.; FARIAS, S.F. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2234-2242, 2006.
- CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, p.165-176, 2006.
- CARVALHO, D.D. **Leaf morphogenesis and tillering behaviour in single plants and simulated swards of Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.) cultivars**. 2002. Thesis (PhD in Plant Science), Massey University, Palmerston North, N.Z., 2002.
- CARVALHO, P.C.F.; OLIVEIRA, J.O.R.; PONTES, L.S. et al. Características de carcaça de cordeiros em pastagem de azevém manejada em diferentes alturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1193-1198, 2006.
- CUTRIM JÚNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S.S.; CARNEIRO, H.A.V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.489-497, 2011.

- DA SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: II SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, Viçosa: UFV; DZO, 2004. **Anais...** Viçosa, UFV p. 347, 2004.
- DA SILVA, S.C. Conceitos básicos sobre sistemas de produção animal em pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p.7-35. 2009. (CD-ROM)
- DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O.; CARNEVALLI, R.A. et al. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stoking managements. **Scientia Agricola**, v.66, p.8-19, 2009.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.675-680, 1999.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.341-348, 2000.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pasta-gens. In: MATTOS, W.R.S. et al. (Eds.) A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. FEALQ, **Anais...**Piracicaba, p.808-825, 2001. (CD-ROM)
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; HUAMAN, C.A.M. et al. Foteossíntese, reservas orgânicas e rebrota do capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2165-2175, 2002.
- GUTMAN, M.; NOY-MEIR, I.; PLUDA, D. et al. Biomass partitioning following defoliation of annual and perennial Mediterranean grasses. **Conservation Ecology**. 2001.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley and Sons, 203p. 1990.
- LAMBERS, H.; CHAPIN III, F.S.; PONS, T.L. **Plant Physiological Ecology**. Springer, New York, 540p. 1998.
- LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing-tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL. GOMIDE, J. A. (ed.). **Anais...**1997,Viçosa, MG. p.117-144. 1997. (CD-ROM)
- LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: Dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: GOMIDE, J.A., MATTOS, W.R.S., Da SILVA, S.C. (Eds.) INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, São Pedro, 2001. **Proceedings...** São Pedro:FEALQ, p.29-37. 2001.
- LORETTI, J. 2003. **Effects of grazing on grass morphology**. Disponível em: <http://www.duke.edu/~jloret/ecophys/rootdistrib.html>. Acessado em: 08/06/2011.
- MAZZANTI, A; LEMAIRES, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue swards continuously grazed with sheep. 2. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v.49, p. 111-120, 1994.
- MELO, A.C.L.; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfológicas do capim Tanzânia irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.282-289, 2004.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. London: Academic Press, 1990. 483p.

- MONTEIRO, A.L.G.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A.; BARROS, C.S.; PIAZZETTA, H.L. Produção de ovinos em pastagens. In: Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 24. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, p.377-458. 2007. (CD-ROM)
- NABINGER, C. Manejo da desfolha. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Inovações tecnológicas no manejo de pastagem, 19., 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.133-158, 2002.
- NELSON, C.J. shoot morphological plasticity of grasses: leaf growth vs. tillering. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB International, p.101-126, 2000.
- PARSONS, A.J.; JOHNSON I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**. p. 43:49-59, 1988.
- POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; ROGÉRIO, M.C.P.; FACÓ, O. Componentes da biomassa pré-pastejo e pós-pastejo de capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.383-393, 2008.
- POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; ROGÉRIO, M.C.P.; BENEVIDES, Y.I.; OLIVEIRA, B.C.M. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.809-817, 2009.
- RICHARDS, J.H. **Physiology of plants recovering from defoliation**. In: BAKER, M.J.(Eds.) **Grassland For Our World**. SIR Publishing, Wellington, 1993, p.46-54.
- SANTOS, P.M.; BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M. Uso do número de folhas por perfilho no manejo de panicum maximum cvs. Mombaça e tanzânia. IN: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36. , 1999., Porto Alegre. **ANAIS...**Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. (CD-ROM)
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.35-47, 2008.
- SILVA, R.G. **Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em *panicum maximum* (jacq.) Cv. Tanzânia sob três períodos de descanso**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, 2004.
- SILVA, D.R.G. **Características estruturais e eficiência da adubação nitrogenada do capim-marandu de pastagem em estágio moderado de degradação sob doses e fontes de nitrogênio**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Lavras, 2007.
- SILVA, R.G; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; LÔBO, R.N.B.; SILVA D.S. Características estruturais do dossel de pastagens de capim-tanzânia mantidas sob três períodos de descanso com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1255-1265, 2007.
- UEBELE, M.C. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. Piracicaba:Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Comstock Publishing Associates. Ithaca, N.Y., 2nd ed. 476p. 1994.

VOLENEC, J. J.; NELSON, C. J. **Forage crop management: Applications of emerging technologies**. In: Heath, M. E., Metcalfe, D. S., Barnes, R. F. (Eds.). Forages: The science of grassland agriculture, 3^o Ed. Vol. 1. The Iowa State University Press, Iowa, USA, p.3-20. 1995.

