

Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo

Biomass flow of the tanzânia grass under three defoliation frequencies and two post-grazing residues

CUTRIM JÚNIOR, José Antonio Alves¹; CÂNDIDO, Magno José Duarte¹;
VALENTE, Bruno Stefano Miranda¹; CARNEIRO, Maria Socorro de Souza¹;
CARNEIRO, Hilton Alexandre Vidal¹; CIDRÃO, Paulo Marcelo Lima¹

¹Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, Ceará, Brasil.

*Endereço para correspondência: cutrimjunior@gmail.com

RESUMO

Foi avaliado o fluxo de biomassa do capim-tanzânia sob três frequências de desfolhações (85, 95 e 97% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa, IRFA) e dois resíduos pós-pastejo (1,0 e 1,8 de índice de área foliar residual, IAF residual) num delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x2, com quatro repetições (piquetes). Houve efeito da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e do índice de área foliar residual sobre a taxa de alongamento foliar (TAIF). Houve efeito da interação IRFA x IAF residual sobre a relação $TAIF_1/TAIF_2$. A taxa de alongamento do colmo sofreu efeito apenas da interceptação. Houve efeito da interceptação e do índice de área foliar residual sobre taxa de senescência foliar total. O dossel com interceptação da radiação fotossinteticamente ativa de 85%, assim como o índice de área foliar residual 1,8 obtiveram os maiores valores para a taxa de aparecimento foliar. O filocrono sofreu efeito da interação IRFA x IAF residual. Para taxa de acúmulo de forragem, houve efeito apenas da interceptação. Houve um aumento expressivo da taxa de alongamento do colmo ao longo dos ciclos de pastejo. O momento de uso do capim-tanzânia não deve exceder a 95% de interceptação, e pode ser usado um índice de área foliar residual de 1,0 sem comprometer a perenidade da pastagem e sem promover maiores perdas de forragem por senescência.

Palavras-chaves: índice de área foliar, intensidade de pastejo, interceptação da radiação fotossinteticamente ativa, morfogênese, ovinos

SUMMARY

The biomass flow were evaluated in tanzania grass under two defoliations frequencies, consisting of three levels of photosynthetically active radiation interception (IRFA 85, 95 and 97%) and two post-grazing residues (residual leaf area index, IAFr, 1.0 and 1.8) in an entirely randomized design in a factorial arrangement 3x2, with four replicates. It had effect of photosynthetically active radiation interception and of residual leaf area index under foliate appearance tax (TAIF). There was effect of the interaction IRFA x IAFr under the relationship $TAIF_1/TAIF_2$. The steam allonge tax (TAIH) suffered effect only of photosynthetically active radiation interception. There was effect of photosynthetically active radiation interception and of IAFr under foliate senescence tax. The photosynthetically active radiation interception of 85% as well as residual leaf area index 1.8 obtained the great values of foliate appearance tax. The Phylochron suffered effect of the interaction IRFA x IAFr. For accumulation forages tax was effect only of the photosynthetically active radiation interception. There was an expressive increase of steam allonge tax along the grazing cycles. The use of moment of the tanzânia grass must not to exceed 95% of interception, being able to use a residual leaf area index of 1,0 and to promote greater losses of forage by senescence.

Keywords: grazing intensity, interception of the photosynthetically active radiation, leaf area index, morfogenic, sheep

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é caracterizada fundamentalmente pela utilização de pastagens como principal fonte de alimento para os rebanhos, o que garante a manutenção da competitividade dos produtos da pecuária nacional nos mercados interno e externo. No entanto, para que esse sistema de manejo possa obter êxito, é preciso manejá-lo de modo intensivo, porém eficiente e sustentável. Do contrário, ocorrerão sérios prejuízos econômicos e ecológicos.

Um manejo adequado da pastagem, que vise à sua pronta utilização sob pastejo frequente, preconiza a manutenção de uma quantidade mínima de forragem remanescente para que o pasto possa se restabelecer prontamente, com uso mínimo de suas reservas. Isso é obtido por meio do ajuste entre frequência e intensidade de desfolhação. Baixa intensidade e frequência de desfolhação podem promover perdas de forragem por senescência, além de acúmulo de colmo na pastagem. Por outro lado, alta intensidade e frequência de desfolhação podem diminuir a persistência da pastagem, pelo esgotamento progressivo das suas reservas. Todavia, Parsons et al. (1983) postularam que dosséis manejados com uma combinação de intensidade e frequência de desfolhação suficientes para manter alta eficiência fotossintética das folhas permitiriam a utilização de uma maior intensidade e uma menor frequência de desfolhação.

Por conta disso, vários estudos sobre fluxo de biomassa vêm sendo desenvolvidos em função de intensidades, frequências de desfolhação e tipo de animal em pastejo (CÂNDIDO et al., 2006; BARBOSA et al., 2007).

Muito embora informações obtidas recentemente na Fazenda Experimental Vale do Curú - FEVC/UFC tenham

sugerido o comprometimento do pasto de capim Tanzânia sob período de descanso de 1,5 folhas/perfilho, as respostas promissoras em termos de produção animal (CÂNDIDO et al., 2006) não permitem descartar de antemão tal manejo. Infere-se, portanto, que possam existir algumas combinações entre intensidade de desfolhação e período de descanso que possam trazer respostas favoráveis em termos biológicos e econômicos, seja em termos de desempenho e precocidade (período de descanso curto com menor intensidade de desfolhação), seja em termos de produção animal por área (período de descanso mais longo com maior intensidade de desfolhação).

Esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de quantificar os componentes do fluxo de biomassa em *Panicum maximum* cv. Tanzânia pastejado por ovinos sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no campo avançado do Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura-NEEF/DZ/CCA/UFC, localizado na Fazenda Experimental Vale do Curú-FEVC/CCA/UFC, em Pentecoste/CE, de outubro de 2005 a março de 2006. Foram avaliados três níveis de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA 85, 95 e 97%) e dois resíduos pós-pastejo (IAF residual 1,0 e 1,8), em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x2 com quatro repetições (piquetes). Tanto a interceptação quanto o índice de área foliar residual foram estimados por meio do medidor PAR/LAI em Agricultura (Decagon devices[®]), modelo accupar LP-80), com quatro

repetições (piquetes). A área experimental constou de 1,5 ha de pastagem de capim-tanzânia irrigada sob aspersão de baixa pressão, a qual vem sendo manejada sob lotação rotativa desde 2003. Antes do início experimental foi realizado um corte de uniformização para eliminar o excesso de material morto e dar a mesma condição para todos os tratamentos. A adubação de cobertura foi realizada manualmente a lanço numa dose equivalente a 600kg de N/ha x ano, em cada ciclo de pastejo, e foi dividida em duas aplicações: a primeira logo após a saída dos animais e a segunda na metade do período de descanso. Utilizou-se o método de pastejo sob lotação rotativa. Foram utilizados ovinos deslanados SPRD (sem padrão racial definido), para garantir o rebaixamento da vegetação para um índice de área foliar residual de 1,0 ou 1,8, conforme cada tratamento. Nos piquetes amostrais (quatro por tratamento) foram marcadas duas touceiras após a saída dos animais, mudadas a cada novo ciclo de pastejo. Em cada uma das touceiras, três perfilhos foram identificados aleatoriamente com anéis coloridos de fio telefônico com fitas coloridas da mesma cor, atadas para facilitar sua localização. Nos referidos perfilhos, registrou-se, depois de dois dias da saída dos animais e a cada quatro dias, o comprimento total das lâminas expandidas, das lâminas emergentes e a altura do colmo. O comprimento das lâminas expandidas foi feito por meio da medição da distância da sua lígula até o ápice da folha. O comprimento da lâmina emergente foi obtido por meio da medição da distância do ápice dessa folha até a lígula da folha expandida imediatamente anterior. Já o comprimento do colmo foi obtido pela medição da distância da última lígula

exposta até a base do perfilho. Fez-se a estimativa do ângulo do perfilho em relação ao solo, com medição do comprimento do colmo no sentido horizontal (do solo até a lígula mais alta, de modo que fosse seguida a inclinação do perfilho) e vertical (do solo até a lígula mais alta na posição vertical). O comprimento da porção senescente foi obtido pela diferença entre o comprimento total da lâmina foliar e o comprimento de sua porção ainda verde.

Densidade populacional de perfilhos foi estimada pela contagem do número de touceiras presentes em um retângulo de 2,0 x 18,0m e, em seguida, pela contagem do número de perfilhos vivos de duas touceiras representativas da condição média do pasto naquele piquete, cinco dias após a saída dos animais. Outra densidade populacional de perfilhos foi realizada ao final do período de descanso, em que foram contados os perfilhos dentro de uma moldura 1,0 x 1,0m, em duas amostragens no piquete. A densidade populacional de perfilhos final foi obtida por meio da média dos dois métodos.

Por meio das medidas dos comprimentos das lâminas foliares e do colmo, foram estimados os seguintes índices: a) taxa de alongamento foliar (TAIF) (referente ao alongamento médio diário das lâminas foliares de todo o perfilho durante o período de descanso); b) taxa de alongamento do colmo (TAIH) (referente ao alongamento médio diário do colmo de todo o perfilho durante o período de descanso); c) razão entre as taxas de alongamento de lâminas foliares da primeira e da segunda folha produzida no início da rebrotação de cada perfilho ($TAIF_1/TAIF_2$). Essa estimativa indica maior vigor da pastagem para aquelas com razão $TAIF_1/TAIF_2$ mais próxima

de 1,0, ou seja, quando o alongamento da primeira lâmina foliar não é comprometido, por exemplo, pela mobilização de reservas orgânicas, o crescimento reinicia-se mais lentamente; d) TSFa e a TSFp, que expressam, respectivamente, a taxa de senescência de lâminas foliares formadas anteriormente ao pastejo, as remanescentes desse e a taxa de senescência de lâminas foliares formadas posteriormente ao pastejo; e) TST, que corresponde à taxa de senescência foliar total e representa a soma das senescências das folhas remanescentes do crescimento anterior ao último pastejo com a senescência das folhas formadas após o último pastejo ($TST = TSFa + TSFp$); f) taxa de aparecimento foliar (TApF), que mede a velocidade de surgimento da folha e seu inverso, o filocrono, expressa o tempo, em dias, necessário para a completa expansão de uma folha (considera-se folha expandida aquela que atingiu seu comprimento final, visualmente caracterizada pela exposição da lígula). Também foi determinado o número de folhas vivas por perfilho por meio dos dados de emissão de folhas obtidos através da medição das variáveis morfogênicas.

Também foram determinados índices gravimétricos para produção de colmo e de lâminas foliares de folhas emergentes e para senescência dessas últimas. Para tanto, ao final de cada período de descanso, foram colhidos aproximadamente 40 perfilhos por piquete amostral, levados ao laboratório e separados em colmos, lâminas foliares expandidas e lâminas foliares emergentes. Cada uma dessas frações teve seu comprimento total registrado, para serem, então, submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 horas e pesadas, índice de peso por unidade de

comprimento da lâmina foliar emergente (a1), da lâmina foliar expandida (a2) e dos colmos (b).

De posse das variáveis morfogênicas (fluxo de biomassa), foi possível estimar também a taxa de acúmulo de forragem (TAF) e a taxa de produção de forragem (TPF) durante o período de descanso, a partir das taxas de alongamento (TAIF) e senescência (TSF) de lâmina foliar, da taxa de alongamento dos colmos (TAIH), dos índices gravimétricos e da densidade populacional de perfilhos (DPP), conforme as equações:

$$TPFi = \{[(TaIF \times a1)] + (TAlH \times b)\} \times DPPi$$

$$TAFi = \{[(TaIF \times a1) - (TSF \times a2)] + (TAlH \times b)\} \times DPPi$$

em que: TPFi = taxa de produção de forragem durante o período de descanso i (kg MS/há x dia); TAFi = taxa de acúmulo de forragem durante o período de descanso i (kg MS/há x dia); TAIF = taxa de alongamento de lâmina foliar (cm/dia x perfilho); a1 = índice de peso por unidade de comprimento para lâmina foliar emergente (g/cm); TSF = taxa de senescência de lâmina foliar (cm/dia x perfilho); a2 = índice de peso por unidade de comprimento para lâmina foliar adulta (g/cm); TAlH = taxa de alongamento do colmo (cm/dia x perfilho); b = índice de peso por unidade de comprimento para colmo (g/cm); DPPi = densidade populacional de perfilhos no início do período de descanso i (perfilhos/ha).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de comparação de médias. Para comparar o efeito dos tratamentos, foi efetuada análise de variância do efeito dos períodos de descanso e dos resíduos pós-pastejo, na média de todos os ciclos, no fatorial completo, de modo que fosse desdobrada a interação quando significativa ao nível de 15% de

probabilidade. As médias foram comparadas por meio do teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

Para avaliar o efeito dos ciclos sucessivos de pastejo, foi efetuada análise de variância dos ciclos dentro de cada um dos seis tratamentos. As médias dos ciclos foram comparadas por meio do teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, utilizou-se o procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de área foliar residual influenciou ($P < 0,05$) o número de dias de descanso para que as condições pré-pastejo preconizadas fossem atingidas, independentemente dessas condições (IRFA de 85, 95 e 97%). Da mesma forma, o número de dias necessário para se atingir a interceptação de 85, 95 e 97% da radiação fotossinteticamente ativa se elevou independentemente do índice de área foliar residual (Tabela 1).

Tabela 1. Intervalo entre pastejo (dias) em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo

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

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste t de Student.

IAF = índice de área foliar; IRFA = interceptação da radiação fotossinteticamente.

O menor período de descanso foi observado com 85% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e com índice de área foliar residual 1,8, e o maior período de descanso foi 97% de interceptação e índice de área foliar residual de 1,0. O pasto para atingir nível de 95 ou 97% de interceptação precisa necessariamente produzir uma quantidade de folhas capazes de interceptar tal porcentagem de luz, o que demanda tempo para tal fato acontecer. Infere-se ainda que, com uma maior quantidade de folhas remanescentes do pastejo (índice de área foliar residual alto ou altura residual elevada), utiliza-se menor proporção das reservas orgânicas do

pasto, o que torna a rebrotação mais rápida.

Foi verificado efeito da Interceptação ($P < 0,05$), do IAF residual ($P < 0,05$) e da interação entre Interceptação x índice de área foliar residual ($P < 0,15$) para a variável $TAIF_1/TAIF_2$, com média de 0,85 e 0,75 para índice de área foliar residual de 1,0 e 1,8, respectivamente, e média de 0,78; 0,74 e 0,88 para períodos de descanso referentes a 85, 95 e 97% de interceptação da RAF, respectivamente (Tabela 2). Até 95% de interceptação houve uma maior relação $TAIF_1/TAIF_2$ quando o IAF residual manejado foi de 1,0. Mesmo em pastejo intenso, não houve comprometimento da rebrotação da pastagem via maior

mobilização de reservas orgânicas para o alongamento da primeira folha em dosséis com até 95% de interceptação e índice de área foliar residual de 1,0. Esses valores são superiores aos relatados por Pompeu et al. (2009), em trabalho com períodos de descanso de 21 dias em capim-tanzânia, e estão de acordo com os verificados por Cândido et al. (2006), que trabalhou com a mesma gramínea sob diferentes

períodos de descanso (1,5; 2,5 e 3,5 folhas/perfilho).

O índice de área foliar residual alto promove um sombreamento das folhas inferiores do dossel, o que compromete o alongamento da primeira folha produzida na rebrotação, devido a uma diminuição no potencial fotossintético desse primórdio foliar ainda dentro do cartucho de bainhas ao final do período de descanso anterior ao pastejo e durante esse (WOLEDGE, 1977).

Tabela 2. Razão entre a taxa de alongamento da folha 1 e da folha 2 (TAIF₁/TAIF₂), taxa de alongamento foliar (TAIF, cm/perf x dia) e taxa de alongamento do colmo (TAIH, cm/perf x dia) em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo

Variáveis	IAF residual	Período de Descanso (% IRFA)			Médias	CV (%)
		85	95	97		
TAIF ₁ /TAIF ₂	1,00	0,85 ^{Aa}	0,85 ^{Aa}	0,85 ^{Aa}	0,85	14,2
	1,80	0,72 ^{Bb}	0,63 ^{Bc}	0,91 ^{Aa}	0,75	
Média	---	0,78	0,74	0,88	---	---
TAIF	1,00	4,46	3,80	3,59	3,95 ^B	20,2
	1,80	4,98	3,92	4,23	4,38 ^A	
Média	---	4,72 ^a	3,86 ^a	3,91 ^b	---	---
TAIH	1,00	0,25	0,28	0,44	0,33 ^A	39,9
	1,80	0,23	0,24	0,38	0,29 ^A	
Média	---	0,24 ^b	0,26 ^b	0,41 ^a	---	---

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem (P>0,05) pelo teste t de Student.

Houve efeito da Interceptação (P<0,05) e dos índices de área foliar residuais (P<0,05) sobre a taxa de alongamento foliar (TAIF). Foram obtidos valores de 4,72; 3,86 e 3,91 cm/perfilho x dia para dosséis com 85, 95 e 97% de interceptação, respectivamente (Tabela 2). Tais valores mostram-se abaixo dos encontrados por Gomide & Gomide (2000), Santos et al., (2004), Cândido et al., (2005), Cândido et al., (2006), que relataram valores em torno de 6 a 8 cm/perfilho x dia ao trabalharem com

cultivares de *Panicum* sob diferentes períodos de descanso.

Valores de taxa de alongamento foliar muito baixos podem ter decorrido de um pastejo mais intenso, logo no início do experimento (animais oriundos de fazendas comerciais e famintos), de modo a promover um hábito de crescimento mais prostrado do capim (escape da planta), com aumento do coeficiente de extinção luminosa (SUGYIAMA et al., 1985), o que ocasiona um maior sombreamento das

folhas inferiores do dossel e menor alongamento foliar.

Um baixo alongamento foliar promove um menor acúmulo de forragem, o que acarreta uma redução na taxa de lotação, principalmente de sistemas de produção a pastos intensivamente manejados.

Houve efeito apenas da Intercepção ($P < 0,05$) sobre a taxa de alongamento das hastes (TAIH), com valores médios de 0,24; 0,26 e 0,41 cm/perfilho x dia, para os dosséis com 85, 95 e 97% de intercepção da RFA (Tabela 2). Pode-se verificar que, à medida que o período de descanso se prolonga e o dossel atinge o seu índice de área foliar crítico, há um aumento significativo da TAIH, o que ocorre devido à diminuição da quantidade de luz transmitida ao longo do dossel. Tal fenômeno provoca um rearranjo na estrutura do dossel, com retardo do processo de senescência das folhas mesmo após o alcance do índice de área foliar crítico.

Observa-se que valores elevados de TAIH neste estudo podem ser atribuídos

ao fato de o corte de uniformização da área ter sido efetuado muito alto, com uma porção de colmo bastante significativa e por conta de o alongamento das hastes ser uma característica de difícil controle ao longo do tempo.

A TAIH é uma variável importante quando se comenta sobre a qualidade do pasto, pois, apesar de ocorrer um incremento de massa verde com seu aumento, isso não é convertido em produto animal, devido à baixa digestibilidade dessa fração do pasto, de modo a ocorrer ainda uma baixa relação folha/colmo, o que não é desejável quando se quer ofertar forragem de alta qualidade.

Ocorreu efeito apenas da Intercepção ($P < 0,05$) sobre a taxa de senescência foliar anterior (TSFa), com valores de 0,49; 0,68 e 0,94 cm/perfilho x dia para os dosséis com 85, 95 e 97% de intercepção (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa de senescência foliar anterior (TSFa, cm/perf x dia), taxa de senescência foliar posterior (TSFp, cm/perf x dia) e taxa de senescência foliar total (TST, cm/perf x dia) em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo

Variáveis	IAF residual	Período de Descanso (% IRFA)			Médias	CV (%)
		85	95	97		
TSFa	1,00	0,59	0,77	0,91	0,761 ^A	48,0
	1,80	0,39	0,59	0,96	0,652 ^A	
Médias	---	0,49 ^c	0,68 ^b	0,94 ^a	---	---
TSFp	1,00	0,00 ^{Ac}	0,06 ^{Ab}	0,43 ^{Aa}	0,17	81,0
	1,80	0,00 ^{Ab}	0,00 ^{Ba}	0,09 ^{Ba}	0,03	
Média	---	0,00	0,03	0,26	---	---
TST	1,00	0,67	0,87	1,35	0,96 ^A	46,4
	1,80	0,39	0,59	1,06	0,68 ^B	
Média	---	0,54 ^c	0,73 ^b	1,20 ^a	---	---

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste t de Student.

A taxa de senescência foliar anterior pode ser usada como indicativo da intensidade de pastejo adotada. Intensidades de pastejo alta tendem a diminuir a taxa de senescência foliar anterior, pois, com menor resíduo após o pastejo, uma menor quantidade de folhas entrará em senescência devido ao menor sombreamento que a forragem remanescente promove, o que favorece a senescência. Contudo, não houve efeito do IAF residual sobre a taxa de senescência foliar anterior ($P > 0,05$). Já frequências de pastejo baixa promovem um aumento nessa taxa de senescência foliar anterior, pois as primeiras folhas produzidas durante o período de descanso entram em senescência e serão rejeitadas pelo animal, como parte da estimativa da taxa de senescência foliar anterior do período de descanso seguinte, o que ficou bem evidenciado nesse estudo com valores maiores de taxa de senescência foliar anterior ($P < 0,05$) para dosséis com 97% de interceptação. Valores semelhantes foram obtidos por Cândido et al., (2006) para diferentes períodos de descanso, com um intervalo de 0,54 a 1,04 cm/perfilho x dia, e Pompeu et al. (2009), ao trabalharem com período de descanso de 21 dias (0,66 cm/perfilho x dia), com capim-tanzânia.

A taxa de senescência foliar posterior (TSFp) apresentou efeito da Interceptação ($P < 0,05$), do índice de área foliar residual ($P < 0,05$) e interação entre Interceptação x IAF residual ($P < 0,15$). Os valores verificados para os dosséis com 85, 95 e 97% de interceptação foram de 0,00; 0,03 e 0,26 cm/perfilho x dia, respectivamente, e para os IAF residual de 1,0 e 1,8 foram de 0,17 e 0,03cm/perfilho x dia, respectivamente (Tabela 3). Valores altos para o maior nível de interceptação estão de acordo com os preconizados por Cândido et al., (2006), em trabalho

com período de descanso em função do número de folhas vivas por perfilhos. Os valores observados para o período de descanso de 85% IRFA assemelham-se aos relatados por Pompeu et al. (2009) em trabalho com a mesma cultivar. Tais valores mostram grande perda de massa de forragem, o que diminui a eficiência de seu uso, prejudica o consumo dos animais e, conseqüentemente, seu desempenho.

A taxa de senescência foliar total sofreu efeito tanto da Interceptação ($P < 0,05$) com valores médios de 0,54; 0,73 e 1,20 cm/perfilho x dia para dosséis com 85, 95% e 97% de interceptação, respectivamente, como do índice de área foliar residual ($P < 0,05$) de modo a apresentar valores médios de 0,96 e 0,68 cm/perfilho x dia para índice de área foliar residual de 1,0 e 1,8, respectivamente (Tabela 3). Esses resultados mostram uma elevação da taxa de senescência foliar total com o prolongamento do período de descanso, fato bem documentado (Hunt, 1965; Cândido et al., 2005), mas mostram um fato inesperado quanto aos valores encontrados em função dos índice de área foliar residual, já que a expectativa seria de haver maior senescência nos pastos mantidos com maior índice de área foliar residual (PARSONS et al., 1983; MAZZANTI et al., 1994). É possível que o maior período de descanso, em dias, ocorrido em dosséis manejados com índice de área foliar residual menor tenha proporcionado um dossel com maior quantidade de folhas. Com isso, o maior sombreamento dessas na base da touceira acarreta uma maior perda de forragem por senescência. Com maior período de descanso, a planta deva ter ultrapassado seu ponto ótimo de uso, o que acarreta naturalmente uma senescência das folhas basais. Parsons & Penning (1988) apontaram que o melhor balanço entre

fotossíntese, a produção e senescência em lotação rotativa são obtidos quando a forragem é colhida ao atingir máxima taxa de acúmulo líquido, o que tem ocorrido com 95% de interceptação de luz.

Houve efeito da Interceptação ($P < 0,05$), índice de área foliar residual ($P < 0,05$) e

da interação Interceptação x índice de área foliar residual ($P < 0,15$) para a taxa de aparecimento foliar (TApF) (Tabela 4). A TApF para dosséis com 85% de interceptação da RFA está bem relacionada com valores encontrados por Gomide & Gomide (2000) para as cultivares Tanzânia e Mombaça.

Tabela 4. Taxa de aparecimento foliar (TApF, folhas/dia), filocrono (dia/folha) e taxa de acúmulo de forragem (TAF, kg/ha x dia) em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo

Variáveis	IAF residual	Período de Descanso (% IRFA)			Médias	CV (%)
		85	95	97		
TApF	1,00	0,10 ^{Ba}	0,09 ^{Ba}	0,09 ^{Aa}	0,10 ^B	14,5
	1,80	0,13 ^{Aa}	0,10 ^{Ab}	0,09 ^{Ab}	0,11 ^A	
Médias	---	0,12 ^a	0,09 ^b	0,09 ^b	---	---
Filocrono	1,00	10,10 ^{Aa}	11,00 ^{Aa}	10,50 ^{Aa}	10,50 ^A	14,3
	1,80	8,10 ^{Bb}	11,10 ^{Aa}	10,70 ^{Aa}	9,96 ^A	
Médias	---	9,11 ^b	11,00 ^a	10,60 ^a	---	---
TAF	1,00	92,40	77,60	59,40	76,50 ^A	37,0
	1,80	85,30	75,00	74,80	78,40 ^A	
Médias	---	88,80 ^a	76,40 ^{ab}	67,10 ^b	---	---

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste t de Student.

O fator que pode ter elevado a TApF em dosséis com 85% de interceptação e índice de área foliar residual foi em virtude de uma elevada incidência luminosa devido à pouca quantidade de massa de forragem produzida, haja vista que o período de descanso nesses tratamentos foi muito curto (14 a 18 dias) de forma a promover uma elevada taxa fotossintética e, com isso, uma maior disponibilidade de compostos orgânicos que então favorecesse o maior aparecimento de folhas. Observou-se ainda que o aumento da interceptação da RFA, ocorreu uma diminuição na TApF, assim como um aumento na mesma, quando se manteve o índice de área foliar residual maior (0,098 e 0,11 folhas/dia para índice de área foliar residual de 1,0 e

1,8, respectivamente). Pastos com uma maior frequência de pastejo tendem a uma maior produção de perfilhos, e esses perfilhos são menores devido a uma competição intra-específica, o que diminui o caminho da folha no percurso dentro do cartucho de bainha, o que transmite uma impressão de maior taxa de aparecimento. Tal fato pode ser explicado pela maior eficiência fotossintética da planta quando manejada para um índice de área foliar residual elevado, pois se sabe que é menos oneroso a planta rebrotar por meio da fotossíntese da área foliar remanescente do que por meio da mobilização das suas reservas orgânicas. Houve efeito da Interceptação ($P < 0,05$) e interação entre Interceptação x índice de área foliar residual ($P < 0,15$) sobre o

filocrono, com valores médios de 9,11; 11,05 e 10,6 dias/folha para dosséis com 85, 95 e 97% de interceptação, respectivamente (Tabela 4). Valores menores observados para dosséis com 85% de interceptação foram dos maiores valores da TApF para tal manejo, o que reflete a relação inversamente proporcional que ocorre entre as duas variáveis.

A taxa de acúmulo de forragem (TAF) foi influenciada apenas pela Interceptação ($P < 0,05$). Os dosséis com 85% de interceptação apresentaram os maiores valores de taxa de acúmulo de forragem (88,84kgMS/ha x dia), decrescentes com o aumento da interceptação, de forma que chegaram a 67,08kgMS/ha x dia para

dosséis que interceptavam 97% da RFA (Tabela 4). Tal fato ocorreu em virtude da grande influência da TAlF sobre a TAF, em que essa se apresentou superior para dosséis com 85% de interceptação com diminuição nos dois percentuais de interceptação seguintes, o que relata um incremento apenas de lâmina foliar, haja vista que em menores interceptações ainda não há alongamento do colmo, o que mostra uma correlação positiva ($r = 0,74$; $P < 0,05$;) entre as variáveis, além da menor TST verificada na mesma interceptação.

No que se refere ao efeito dos ciclos de pastejo, é importante relatar tal efeito sobre a TAlH ($P < 0,05$), em que o comportamento foi expressivo (Tabela 5).

Tabela 5. Efeito dos ciclos de pastejo sobre a taxa de alongamento do colmo (TAlH cm/perfilho x dia), em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo

Variáveis	Ciclos de pastejo					Médias	CV (%)
	1	2	3	4	5		
Tratamento 85% de IRFA e IAF residual 1,8							
TAlH	0,15 ^b	0,21 ^b	0,17 ^b	0,23 ^b	0,38 ^a	0,23	39,0
Tratamento 95% de IRFA e IAF residual 1,0							
TAlH	0,17 ^b	0,29 ^{ab}	0,38 ^a	-	-	0,28	28,1
Tratamento 97% de IRFA e IAF residual 1,8							
TAlH	0,31 ^b	0,34 ^{ab}	0,49 ^a	-	-	0,38	24,7

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste t de Student.

Tal efeito de ciclo de pastejo foi observado em todos os níveis de interceptação da RFA, e esse foi crescente ao longo dos ciclos, o que demonstra dificuldade de se manter uma estrutura adequada para o bom desempenho animal em gramíneas tropicais, o que permite verificar que o alongamento do colmo é um processo contínuo, muito difícil de ser controlado, e ainda que tal alongamento promove uma elevação do meristema apical que uma vez decapitado por

pastejo ou corte provoca a morte do perfilho. Devido a isso, práticas de manejo devem ser realizadas para prevenir ou minimizar a ocorrência desse fenômeno. Cândido et al. (2005 e 2006) relataram um aumento da TAlH ao longo dos ciclos tanto em capim-mombaça quanto em capim-tanzânia, o que indica que esse índice é uma característica inerente às gramíneas cespitosas tropicais. A Interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e o Índice de

área foliar residual da pastagem afetam significativamente o fluxo de biomassa do capim-tanzânia sob lotação rotativa. A taxa de alongamento das hastes e a taxa de senescência foliar são as variáveis mais sensíveis a variações dessas duas ferramentas de manejo da pastagem. Há um aumento na TAIH ao longo dos ciclos de pastejo. O momento de uso do capim tanzânia não deve exceder a 95% de interceptação, para evitar perdas excessivas de forragem, de modo que é possível utilizar um índice de área foliar residual de 1,0 sem riscos de problemas com a perenidade da pastagem em regiões semiáridas do país.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A.. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007. [[Links](#)].
- CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, W.E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.338-347, 2005. [[Links](#)].
- 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 pastejados por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2234-2242, 2006. [[Links](#)].
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2 p.341-348, 2000. [[Links](#)].
- HUNT, L.A. Some implications of death and decay in pasture production. **Journal British Grassland Society**, v.20, n.1, p.27-31, 1965. [[Links](#)].
- MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon the herbage production of tall fescue swards continuously grazed with sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v.49, p.111-120, 1994. [[Links](#)].
- PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B.; STILES, W. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v.20, p.117-126, 1983. [[Links](#)].
- PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate growth in a rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, v.43, n.1, p.15-27, 1988. [[Links](#)].
- POMPEU, R.C.F.F.; CANDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; ROGÉRIO, M.C.P.; BENEVIDES, Y.I.; OLIVEIRA, B.C.M. de. Fluxo de biomassa de capim-tanzânia com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.809-817, 2009. [[Links](#)].

SANTOS, P.M.; BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M. Características morfológicas e taxa de acúmulo de forragem do capim mombaça submetido a três intervalos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.843-851, 2004. [[Links](#)].

SAS INSTITUTE. **SAS system for Windows**. Version 9.1. Cary, 2003. [[Links](#)].

SUGIYAMA, S.; YONEYAMA, M.; TAKAHASHI, N.; GOTOH, K. Canopy structure and productivity of *Festuca arundinacea* Schreb. swards during vegetative and reproductive growth. **Grass and Forage Science**, v.40, p.49-55, 1985. [[Links](#)].

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. [[Links](#)].

WOLEDGE, J. The effects of shading and cutting treatments on the photosynthetic rate of ryegrass leaves. **Annals of Botany**, v.41, p.1279-1286, 1977. [Links].

Data de recebimento: 03/03/2009

Data de aprovação: 14/07/2010