

Respostas Morfológicas do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) Irrigado à Intensidade de Desfolha sob Lotação Rotacionada¹

Alexandre Carneiro Leão de Mello², Carlos Guilherme Silveira Pedreira³

RESUMO - Objetivando quantificar respostas morfológicas de dosséis de capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) sob três intensidades de pastejo, lotação rotacionada e irrigação, foi conduzido um experimento em delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram três intensidades de pastejo, representados pelas quantidades de massa seca verde residual pós-pastejo (T1=1000; T2=2500 e T3=4000 kg MSV/ha). Durante oito ciclos de pastejo (rebrotas de 33 dias após três dias de pastejo em cada ciclo), foram realizadas avaliações de altura média do dossel, índice de área foliar (IAF), interceptação luminosa (IL) e ângulos foliares médios, em quatro dias dentro do período de rebrota (1, 11, 22 e 33 dias após a saída dos animais). A análise de correlações parciais indicou correlações entre altura e IL, bem como entre IAF e IL. Com o progresso da estação de pastejo, da primavera-verão para outono-inverno, houve reduções nos valores de IAF médio. Valores médios de IAF crítico (95% IL) de 3,6 (T1), 4,0 (T2) e 4,5 (T3), foram alcançados por volta do 22º dia das rebrotas. A maior intensidade de pastejo (menor resíduo) alterou a estrutura da pastagem no que diz respeito à arquitetura do dossel, evidenciada pela redução nos ângulos foliares médios (folhas mais horizontais) ao longo das estações, com plantas passando a interceptar mais luz por unidade de área foliar. Os IAFs críticos medidos sugerem a necessidade de períodos de descanso menores que 33 dias em pastos de capim-Tanzânia, quando submetido a pastejo intensivo sob lotação rotacionada e irrigação.

Palavras-chave: ângulos foliares, altura, índice de área foliar, interceptação luminosa

Morphological Responses of Irrigated Tanzaniagrass (*Panicum Maximum* Jacq. cv. Tanzania-1) to Grazing Intensity under Rotational Stocking

ABSTRACT - The objective of this research was to quantify morphological responses of Tanzania grass (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania-1) under three grazing intensities in an irrigated, rotationally stocked setting. Treatments consisted of three grazing intensities represented by three post-graze forage masses (T1=1,000; T2=2,500, and T3=4,000 kg green dry mass/ha), in a randomized complete block design with four replications. During the grazing season (eight 36-d cycles; three days of grazing followed by 33 days rest), the following measurements were taken: mean sward height, leaf area index (LAI), light interception (LI), mean leaf angles, all measured on four occasions (1, 11, 22, and 33 days after grazing) of each rest period. Partial correlation analysis indicated the existence of correlation between height and LI, as well as between LAI and LI. As the grazing season progressed from spring-summer to autumn-winter, mean LAI declined. Mean critical LAI (95% LI) was 3.6 (T1), 4.0 (T2), and 4.5 (T3) and was always reached around the 22nd day after grazing. Over the season, hard grazing (lower residual mass) altered the sward structure causing shifts in plant architecture, as shown by reduced leaf angles (more horizontal), as plants begun to intercept more light per unit of leaf area. Critical LAI values suggest that relatively short rest periods may be advantageous for Tanzania grass pastures managed intensively under rotational stocking and irrigation.

Key Words: height, leaf angles, leaf area index, light interception

Introdução

No Brasil, os sistemas de produção animal são caracterizados fundamentalmente pela utilização de pastagens como principal fonte de alimento para os rebanhos. Apesar do grande potencial das espécies forrageiras tropicais, tanto a produção forrageira, o valor nutritivo e a qualidade da forragem produzida,

como as taxas de lotação praticadas, o desempenho e a produtividade animal apresentados pela agropecuária brasileira são bastante inferiores aos níveis possíveis de serem obtidos, tanto do ponto de vista biológico como do ponto de vista operacional. Pesquisas que visam identificar os pontos de estrangulamento desses sistemas de produção têm potencial para aumentar a eficiência e a viabilidade do

¹ Parte da Tese de Doutorado (USP/ESALQ) do primeiro autor; Projeto financiado pela FAPESP.

² Professor do DZ/UFRPE; Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP: 52171-900, Recife-PE (melloacl@ig.com.br)

³ Professor do DZ - USP/ESALQ; Av. Pádua Dias, 11, C.P. 9, CEP: 13418-900, Piracicaba-SP (cgspedre@esalq.usp.br).

processo produtivo, já que o pasto é a forma mais econômica de alimentação animal.

A maioria dos trabalhos realizados com plantas forrageiras tropicais não tem levado em consideração atributos relacionados à morfologia da planta nem à natureza dinâmica do ecossistema. Em nosso meio, poucas pesquisas (Fagundes et al., 1999; Bueno et al., 2001) têm dado ênfase à importância dos parâmetros morfológicos e fisiológicos dessas plantas, havendo, portanto, a necessidade do conhecimento da sua influência na rebrota e na produção de matéria seca das gramíneas tropicais sob pastejo. Faria et al. (1996) realizaram um levantamento sobre a natureza dos trabalhos de pesquisa e estudo com plantas forrageiras e verificaram que, durante os últimos vinte anos, o seu perfil praticamente foi inalterado e somente uma pequena fração destes realmente gerava informações pertinentes e necessárias para o desenvolvimento dos sistemas de produção animal baseados na exploração de pastagens.

Silva & Pedreira (1997) concluíram que a maioria dos trabalhos realizados em nosso meio baseia-se em parâmetros e variáveis que não permitem um entendimento adequado e efetivo do que ocorre com as plantas forrageiras sob pastejo, uma vez que praticamente não consideram os atributos relativos às mesmas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento de características morfológicas das plantas e da comunidade vegetal, em resposta à intensidade de desfolha, em pastos de capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) sob lotação rotacionada e com uso de irrigação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Areão, pertencente à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP/ESALQ), em Piracicaba-SP (22°42'30" S ; 47°38'30" W; 576 m), no período compreendido entre 05/11/99 e 11/09/00, em uma área de 4,8 ha de pastagem de capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1), irrigada

por um sistema de pivô central. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (Tropical úmido com três meses mais secos: junho, julho e agosto), com chuvas de verão.

O solo da área, classificado como Podzólico Vermelho-Escuro de textura franco-argilosa, teve suas características químicas avaliadas (Tabela 1) em outubro de 1999.

O solo foi preparado entre janeiro e março de 1999 e antes da semeadura. Recebeu calagem, fosfatagem e potassagem para atingir valores próximos de: saturação por bases de 80%; P de 25 mg/dm³ e K de 5% da CTC.

Após o estabelecimento da pastagem, as irrigações passaram a ser controladas com a utilização de tensiômetros. Foram instaladas 10 baterias de seis tensiômetros, nas profundidades de 0,10; 0,20; 0,40; 0,60; 0,80 e 1,00 m. As leituras eram realizadas diariamente, até as 8 horas da manhã e, quando os tensiômetros instalados a 0,20 m indicavam valores médios na faixa de 0,3 a 0,4 bar de tensão de água no solo, promovia-se a irrigação.

Os tratamentos foram três intensidades de pastejo, representados por quantidades de massa seca verde residual pós-pastejo (T1 = 1000; T2 = 2500 e T3 = 4000 kg MSV/ha). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. O método de pastejo foi o de lotação rotacionada, com ciclo de pastejo de 36 dias, sendo 3 e 33 dias de ocupação e descanso, respectivamente. As taxas de lotação para cada tratamento e ciclo de pastejo foram definidas em função da massa de forragem pré-pastejo e a quantidade de massa seca residual definida conforme cada tratamento. Em função desse ajuste da taxa de lotação ao longo dos ciclos de pastejo, as quantidades de massa seca residuais médias foram: T1=1518; T2=2902 e T3=4220 kg MSV/ha).

A área experimental (4,8 ha) foi dividida em 12 parcelas de 0,4 ha, sendo que cada uma foi subdividida em três piquetes iguais (0,133 ha), a fim de se permitir o ciclo de pastejo definido. Após cada pastejo, as parcelas receberam adubações com o correspondente

Tabela 1 - Resultado da análise do solo realizada em outubro de 1999
Table 1 - Result of soil chemical analysis. October/99

pH	MO	P	S-SO ₄	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
	g/dm ³	mg/dm ³					mmol _c /dm ³				%	
4,8	24	17	11	3,9	44	16	1	38	63,9	101,9	63	2

a 80 kg N/ha e 80 kg K₂O/ha.

Foram coletados dados de oito ciclos de pastejo (rebrotas de 33 dias), tendo início no pós-pastejo do ciclo 1 (05/11/99) e término no pré-pastejo do ciclo 8 (11/09/00).

Para todos os parâmetros, foram realizadas avaliações em quatro dias do período de rebrota (1^a, 11^a, 22^a e 33^a dias após a saída dos animais), com o intuito de traçar curvas de variação das respostas estudadas ao longo de cada rebrota (ciclos de pastejo) e também ao longo das estações do ano. As medições ocorreram em piquetes representativos da condição média de cada tratamento durante a estação de pastejo.

A altura média do dossel foi calculada como a média de 50 medições pontuais por piquete, para cada dia de amostragem. Essas leituras de altura foram realizadas na inflexão da folha mais alta da planta, com o auxílio de uma trena.

As medições de índice de área foliar (IAF), interceptação luminosa (IL) e ângulos foliares médios foram realizadas também em 50 pontos representativos da condição média da pastagem em cada piquete. Para essas avaliações, utilizou-se um analisador de dossel LI-COR, modelo LAI 2000 (LI-COR, Lincoln, Nebraska, EUA), que permite amostragens rápidas e não destrutivas (Welles e Norman, 1991). Foram tomadas cinco medições abaixo do dossel para cada leitura acima, visto que as leituras de radiação acima do dossel praticamente não apresentavam variação entre medidas sucessivas. Portanto, foram escolhidas dez estações consideradas representativas da condição média do pasto e, em cada estação, foram tomadas uma leitura acima e cinco leituras abaixo do dossel (totalizando 50 medidas), sendo tomados, ao término de todas as leituras, os valores médios de IAF, IL e ângulos foliares. As leituras abaixo do dossel eram tomadas localizando o sensor inicialmente na base da touceira e, à medida que o dossel recuperava sua área foliar, as leituras eram tomadas afastando-se o sensor, gradativamente, da base da touceira em direção às áreas entre touceiras. Essa metodologia foi utilizada, principalmente, em função da reduzida área foliar remanescente no resíduo pós-pastejo do tratamento 1. A partir do dia 11 das rebrotas, esse tratamento já permitia o deslocamento do sensor da base da touceira, pois já apresentava alguma área foliar, responsável pela interceptação da luz incidente, base para o cálculo dos valores de IAF, IL e ângulos foliares médios de cada estação.

Os dados foram analisados seguindo a estrutura

de parcelas sub-subdivididas, em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo considerados os tratamentos como parcelas principais, os ciclos de pastejo como sub-parcelas e os dias de observação como sub-subparcelas. A análise foi realizada através do procedimento MIXED ("PROC MIXED") do pacote estatístico SAS (SAS, 1988). Após a análise de variância resultante do "PROC MIXED", foi utilizado o procedimento REG ("PROC REG") (SAS 1988), para obtenção das análises de regressão das interações significativas de interesse. Foram realizadas ainda análises de correlação parcial entre os parâmetros avaliados, por meio do comando "Repeated" do procedimento GLM ("PROC GLM") (SAS, 1988).

Resultados e Discussão

Altura média do dossel

A análise da variância identificou efeitos sobre a altura média do dossel para tratamento (P=0,0001), ciclo de pastejo (P=0,0001), dia de rebrota (P=0,0001), e para as interações tratamento×ciclo (P=0,0041) e ciclo×dia (P=0,0001). A altura média do dossel apresentou correlação negativa com a interceptação luminosa (IL) por unidade de área de folha (P=0,0486). Entretanto, a IL do dossel apresenta aumento, já que as folhas mais eretas permitem melhor distribuição da luz no perfil e geram maior eficiência de utilização da luz e assimilação líquida total de CO₂ (Warren-Wilson, 1961), promovendo, com isso, maiores acúmulos de forragem e, conseqüentemente, maiores alturas médias de dossel (Figura 1). A IL apresentou aumentos exponenciais crescentes até valores próximos de 95%, quando os valores de altura média do dossel situavam-se em torno de 55 cm (Figura 1).

Foi observada variação na altura média do pasto em todos os ciclos de pastejo, entre os dias pós-pastejo, principalmente no 1^o e 33^o dia. A variação entre os tratamentos na altura pré-pastejo pode ser atribuída às diferentes taxas de crescimento para cada ciclo de pastejo, em função da estação do ano correspondente, bem como às diferenças entre as alturas pós-pastejo, já que o dossel iniciou a rebrota sempre de massas de forragem pré-determinadas (tratamentos). Já a variação nas alturas médias no pós-pastejo (dia 1 da rebrota) foram determinadas pelo manejo (taxas de lotação) adotado para impor os tratamentos. Já que a quantidade de forragem presente em cada piquete correspondia aos tratamentos

impostos, diferentes alturas médias para cada ciclo de pastejo foram observadas. Em *Cynodon* spp., também foram constatadas variações na densidade do pasto relacionadas à altura. Trabalhando com o cv. Florakirk (Carnevali et al., 2000) e o cv. Tifton 85 (Carnevali et al., 2001), esses autores observaram que, sob alturas constantes, os cultivares apresentaram diferenças na densidade do dossel ao longo do ano e consequente variação na quantidade de forragem presente.

Índice de área foliar (IAF)

O índice de área foliar (IAF) foi afetado pelos tratamentos ($P=0,0001$), ciclos de pastejo ($P=0,0001$), dias decorrido após o pastejo ($P=0,0001$) e pelas interações tratamento×ciclo ($P=0,0001$), tratamento×dia ($P=0,0002$) e ciclo×dia ($P=0,0001$).

Os resultados apontam redução nos valores de IAF médio, à medida que os ciclos de pastejo avançam, ou seja, da primavera-verão para o outono-inverno (Figura 2). Marshall (1987) destacou a importância dos fatores ambientais, principalmente temperatura, fotoperíodo e luz, na taxa de aparecimento de folhas, determinando, assim, esse modelo estacional da dinâmica de crescimento do IAF.

Para os três tratamentos, houve crescimento linear do IAF médio, ao longo do avanço das rebrotas (Figura 3). Esse tipo de resposta está de acordo com a literatura, que reporta aumentos lineares do IAF médio, à medida que se avança o período de rebrota,

em função de taxas crescentes de fotossíntese de dossel (Brown & Blaser, 1968; Costa et al., 1999). Os mais altos valores de IAF médio ocorreram no tratamento 3, em função da maior quantidade de massa seca residual. Nesse tratamento, o IAF médio, no pós-pastejo, foi de 2,7, enquanto, nos tratamentos 2 e 1, os valores médios de IAF foram de 2,2 e 1,4, respectivamente. O maior resíduo chegou a apresentar valor médio de IAF de 6,1 no 33º dia da rebrota, no primeiro ciclo de pastejo. As médias dos oito ciclos de pastejo para o 33º dia foram 4,0; 4,6 e 5, respectivamente para os tratamentos de 1000, 2500 e 4000 kg MSV residual ha^{-1} .

Aumentos do IAF estiveram correlacionados aos aumentos de IL (Figura 4), indicando que, à medida que se eleva a quantidade de folhas na pastagem, o dossel intercepta maior quantidade de luz, o que está de acordo com a literatura, que indica crescimentos da IL, em função do aumento do IAF médio (Brown & Blaser, 1968; Hay & Walker, 1989). A IL apresentou comportamento exponencial crescente até valores próximos de 95%, correspondendo a valores de IAF médio em torno de 3,5.

Ângulos foliares médios

Os ângulos foliares médios foram afetados por ciclo de pastejo ($P=0,0005$), por dia decorrido após o pastejo ($P=0,0001$) e pelas interações tratamento×ciclo ($P=0,0259$), tratamento×dia ($P=0,0001$) e ciclo×dia ($P=0,0001$).

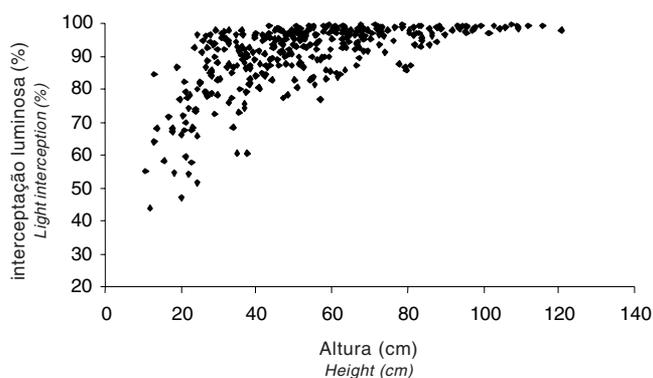


Figura 1 - Altura média e interceptação luminosa do dossel de pastagens de capim-Tanzânia ao longo de oito ciclos de pastejo (Médias de três tratamentos e quatro repetições).

Figure 1 - Mean sward height and light interception of Tanzania grass pastures during eight grazing cycles (Mean of three treatments and four replications).

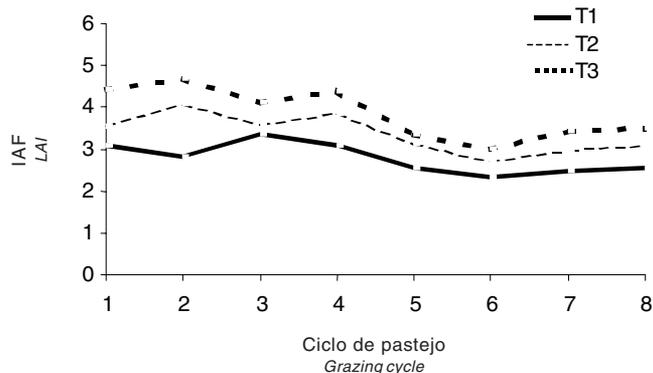


Figura 2 - Índice de área foliar (IAF) de pastos de capim-Tanzânia ao longo de oito ciclos de pastejo (Média de quatro datas pós-pastejo e quatro repetições).

Figure 2 - Leaf area index (LAI) of Tanzania grass pastures during eight grazing cycles (Mean of four dates after grazing and four replications).

À medida que houve o avanço da estação (ciclos), ocorreu redução nos ângulos foliares médios (médias das quatro datas durante a rebrota) em resposta ao pastejo (Figura 5). No tratamento de menor resíduo de massa seca verde pós-pastejo (1.000 kg ha^{-1}), as plantas apresentaram essa modificação morfológica mais proeminente para, provavelmente, compensar a reduzida área fotossinteticamente ativa com maior interceptação de luz por unidade de área de folha (Kidd, 1966; Hyder, 1972; Matches, 1992).

Kidd (1966), trabalhando com duas taxas de lotação (alta e baixa) em azevém-perene, constatou que plantas severamente pastejadas (alta lotação), rapidamente assumiram hábito de crescimento prostrado, demonstrado por perfilhamento horizontal, originário da porção basal das plantas. Avaliando a produtividade e a porcentagem de conversão de energia luminosa em energia química em populações de azevém-perene, Rhodes (1971) observou que, sob cortes frequentes, os acessos mais produtivos apresentaram altos coeficientes de extinção luminosa e altos valores de IAF na região basal do dossel. Essa adaptação das plantas, provavelmente, tem o objetivo de compensar a área foliar reduzida, através de maior interceptação de luz por área de folha e, conseqüentemente, maior eficiência fotossintética. No presente

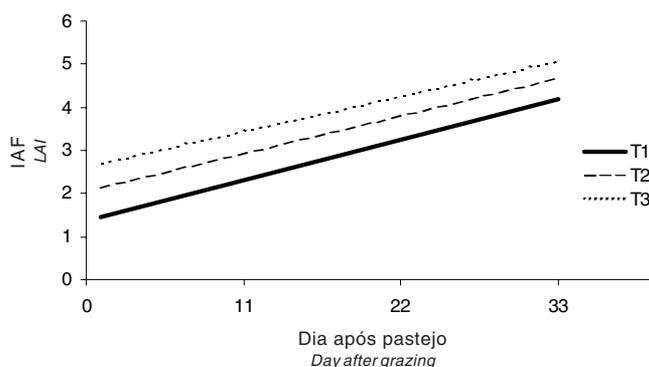


Figura 3 - Índice de área foliar (IAF) de pastos de capim-Tanzânia nas quatro datas pós-pastejo (Média de oito ciclos de pastejo e quatro repetições).

Figure 3 - Leaf area index (LAI) of Tanzania grass pastures in four dates after grazing (Mean of eight grazing cycles and four replications).

experimento, também pode-se observar esse comportamento, com o tratamento de menor resíduo chegando, no final das rebrotas, a atingir valores de IL semelhantes aos demais tratamentos de maior resíduo pós-pastejo (Figura 6). Aguiar (2000), em revisão sobre o uso de plantas forrageiras do gênero *Panicum* sob lotação rotacionada, afirmou que, aplicando-se altas pressões de pastejo, com baixas massas de forragem pós-pastejo, ocorre alteração morfológica na planta forrageira, que passa a desenvolver perfilhos e folhas mais na posição horizontal, o que favorece a interceptação luminosa.

No presente estudo, nos pastos sob menor intensidade de desfolha, a redução nos valores dos ângulos com o avanço da rebrota, pode ter ocorrido, provavelmente, em função da alta taxa de expansão foliar, gerando folhas maiores e mais pesadas, já que a quantidade de massa seca residual nesses tratamentos foi suficiente para que a pastagem iniciasse seu acúmulo de forragem mais rapidamente que o tratamento de menor massa seca residual, além de receber os benefícios da irrigação e dos altos níveis de adubação nitrogenada (Wilson, 1975; Lemaire & Chapman, 1996), promovendo o arqueamento das folhas conseqüente de seu comprimento e peso.

A resposta quadrática para o tratamento de maior nível de matéria seca residual (Figura 5) pode ser

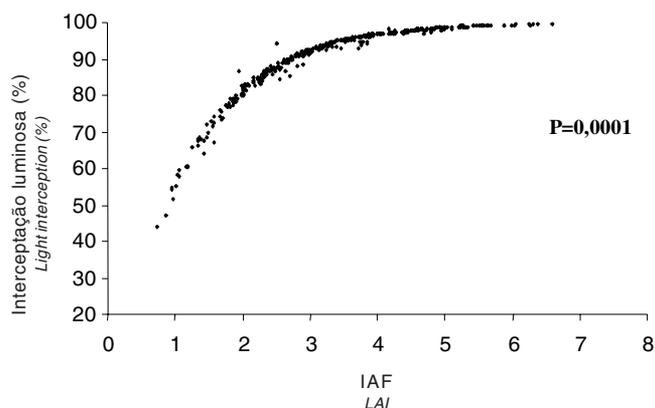


Figura 4 - Índice de área foliar (IAF) e interceptação luminosa de pastos de capim-Tanzânia ao longo de oito ciclos de pastejo (Média de três tratamentos e quatro repetições).

Figure 4 - Leaf area index (LAI) and light interception of Tanzania grass pastures during eight grazing cycles (Mean of three treatments and four replications).

explicada em função dos valores médios dos ângulos nos ciclos de pastejo, a partir do resíduo pós-pastejo (dia 1). Enquanto os tratamentos 1 e 2 apresentaram valores médios de ângulos foliares nesse dia de 52° e 48°, respectivamente, as folhas do tratamento 3 apresentaram ângulos médios de 45°, ou seja, folhas mais horizontais, principalmente em virtude da maior massa de forragem pós-pastejo. Outro motivo para esta redução mais lenta pode estar relacionado à não necessidade da adaptação morfológica citada para os tratamentos de menores resíduos, devido à grande quantidade de folhas fotossinteticamente ativas que permaneciam na pastagem desse tratamento após o pastejo. Com isso, a redução nos valores dos ângulos foliares foi menos acentuada ao longo da estação, embora com valores médios próximos ao final de cada ciclo (dia 33). Portanto, a maior diferença entre os valores de ângulos foliares médios dos tratamentos foi registrada somente no dia 1 das rebrotas.

Interceptação luminosa

A interceptação luminosa do dossel (IL) foi afetada por tratamento ($P=0,0001$), ciclo de pastejo ($P=0,0199$), dia decorrido após o pastejo ($P=0,0001$) e interação tratamento×ciclo×dia ($P=0,0088$). Foi observada, para os três tratamentos, resposta linear crescente da IL, à medida que as rebrotas avançavam (Figura 6).

Essa resposta está de acordo com a literatura (Pearce et al., 1965; Rhodes, 1973; Marshall, 1987;

Hay & Walker, 1989), em que há relatos de aumento crescente do IAF ao longo do tempo e, conseqüentemente, da quantidade de folhas que irão interceptar a radiação incidente, até alcançarem valores de IL próximos de 95%, quando, a partir daí, a proporção do total de folhas ao longo do perfil que recebe luz começa a diminuir, devido ao sombreamento das folhas inferiores, reduzindo a taxa de acúmulo líquido de forragem. Com isso, os valores médios de IL demonstraram variação mais proeminente entre os tratamentos, apenas nos dias 1 e 11 de cada ciclo de pastejo. No dia 22, os três tratamentos já haviam atingido valores entre 90 e 95% de IL (Figura 6).

Entre as intensidades de pastejo, os valores de IAF crítico (95% de IL) foram de 3,6 (T1), 4 (T2) e 4,5 (T3), todos alcançados no 22º dia após o pastejo. Nesse dia, os tratamentos apresentaram valores médios de IL de 94,6; 96,1 e 97,1%, respectivamente, para os tratamentos 1, 2 e 3. Valores de IAF crítico próximos aos observados para o tratamento intermediário (T2) foram encontrados por Fagundes et al. (1999), trabalhando com Tifton 85. Os autores relataram valores máximos de IAF médio de 3,7. Brougham (1958) encontrou valores de IAF, para 95% de IL, de 5 e 3,5 para azevém-perene e trevo-branco, respectivamente. Humphreys (1991) relatou que, de maneira geral, em pastagens, valores de IAF crítico situam-se normalmente entre 3 e 5.

Um dos critérios adotados para o manejo da

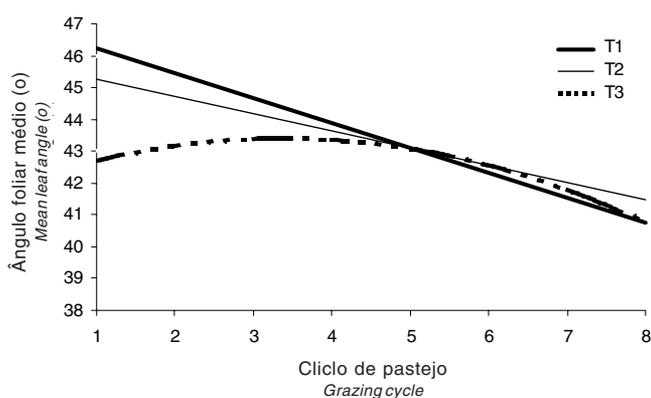


Figura 5 - Ângulo foliar médio de pastos de capim-Tanzânia ao longo de oito ciclos de pastejo (Média de quatro datas pós-pastejo e quatro repetições).

Figure 5 - Mean leaf angles of Tanzania grass pastures during eight grazing cycles (Mean of four dates after grazing and four replications).

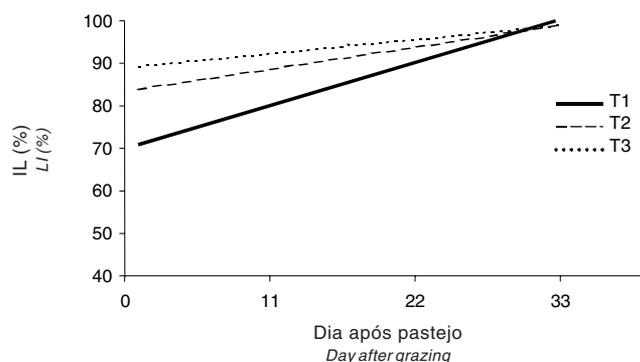


Figura 6 - Interceptação luminosa (IL) de pastos de capim-Tanzânia nas quatro datas pós-pastejo (Média de oito ciclos de pastejo e quatro repetições).

Figure 6 - Light interception (LI) of Tanzania grass pastures in four dates after grazing (Mean of eight grazing cycles and four replications).

pastagem seria permitir a entrada dos animais nos piquetes, quando os dosséis apresentassem 95% de IL (Korte et al., 1982; Bueno et al., 2001). Korte et al. (1982) estudaram o crescimento de azevém-perene sob quatro intensidades de desfolha baseadas no IAF residual e duas frequências de pastejo, baseadas na IL (95% de IL e duas semanas depois de atingido esse valor). Os autores concluíram que, para a fase de desenvolvimento vegetativo, a frequência de desfolha no ponto em que a planta atinge 95% de IL é a mais indicada. Contudo, alertaram para a necessidade de cautela no uso dessa frequência, quando a planta se encontra em estágio reprodutivo, pois, nesse período, o acúmulo de forragem é fortemente afetado, resultando em maior acúmulo de colmos e material morto na pastagem.

Nas condições do presente experimento (pastagens irrigadas e adubadas com 80 kg N ha⁻¹ ciclo⁻¹), o período de rebrota, baseado no manejo da desfolha sempre que IL = 95%, seria em torno de 22 dias. A questão que surge é se, com esse manejo, pastagens de capim-Tanzânia suportariam altas lotações (necessárias para a rentabilidade do sistema de produção), sem o comprometimento de sua persistência e produtividade. Korte et al. (1982) demonstraram que pastejos lenientes e freqüentes resultam na redução da taxa de acúmulo de forragem verde por área, o que, provavelmente, iria acontecer com os tratamentos de maiores resíduos pós-pastejo. No caso do tratamento de menor resíduo, em função de reduzida quantidade de massa de forragem – composta principalmente de folhas jovens –, o que pode promover reduções na taxa de acúmulo de carboidratos de reserva, poderia ocorrer o comprometimento da persistência da pastagem, se pastejada a cada 22 dias, embora não tenha sido detectado qualquer indício no presente trabalho. Vale salientar que o experimento teve duração de 288 dias (oito ciclos de pastejo), período de avaliação bastante curto para recomendações de ciclos de pastejo ideais para utilização de pastagens irrigadas de capim-Tanzânia sob lotação rotacionada.

Conclusões

A maior intensidade de pastejo (menor resíduo pós-pastejo) alterou a estrutura da pastagem no que diz respeito à arquitetura do dossel, evidenciada pela redução nos ângulos foliares médios (folhas mais

planas) ao longo das estações, resultando em maior interceptação luminosa por unidade de área foliar.

Os IAFs críticos medidos sugerem a necessidade de períodos de descanso relativamente curtos em pastos de capim-Tanzânia, submetidos a pastejo intensivo sob lotação rotacionada e irrigação. É necessário, entretanto, avaliar a persistência de pastagens de capim-Tanzânia manejadas com altas intensidades de pastejo, a longo prazo.

Literatura Citada

- AGUIAR, A.P.A. Uso de forrageiras do grupo *Panicum* em pastejo rotacionado para vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS – TEMAS EM EVIDÊNCIA, 1., 2000, Lavras. **Anais ...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p.69-147.
- BROUGHAM, R.W. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. **Australian Journal Agricultural Research**, v.9, p.39-52, 1958.
- BROWN, R.H.; BLASER, R.E. Leaf area index in pasture growth. **Herbage Abstracts**, v.38, p.1-9, 1968.
- BUENO, F.O.; CARNEVALLI, R.A.; UEBELE, M.C. et al. Uso de índice de área foliar e interceptação luminosa como critério para determinação do manejo do pastejo para o capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) – Perdas de pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 9., 2001, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001. (compact disc).
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Florakirk (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Boletim de Indústria Animal**, v.57, n.1, p.53-63, 2000.
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.7-15, 2001.
- COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. et al. Avaliação agrônômica sob pastejo de *Paspalum atratum* BRA-009610. **Pasturas Tropicais**, v.21, n.2, p.71-74, 1999.
- FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. et al. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.
- FARIA, V.P.; PEDREIRA, C.G.S.; SANTOS, F.P. Evolução do uso de pastagens para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1996. p.1-15.
- HAY, R.K.M.; WALKER, A.J. Interception of solar radiation by the crop canopy. In: HAY, R.K.M.; WALKER, A.J. (Eds.) **An introduction to the physiology of crop yield**. New York: Longman Scientific & Technical, 1989. p.8-30.
- HUMPHREYS, L.R. **Tropical pasture utilization**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 206p.
- HYDER, D.N. Defoliation in relation to vegetative growth. In:

- YOUNGNER, V.B.; McKELL, C.M. (Eds.) **The biology and utilization of grasses**. New York: Academic Press, 1972. p.304-317.
- KIDD, D.D. The effect of intensive sheep stocking over a five-year period on the development and production of the sward. I. Sward structure and botanical composition. **Journal of the British Grassland Society**, v.21, p.284-288, 1966.
- KORTE, C.J.; WATKIN, B.R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of a ryegrass-dominant pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.25, p.309-319, 1982.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Guilford: CAB International, 1996. p.3-36.
- MARSHALL, C. Physiological aspects of pasture growth. In: SNAYDON, R.W. (Ed.) **Managed grasslands – Analytical studies ecosystems of the world**. vol. 17-B. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1987. p.29-46.
- MATCHES, A.G. Plant response to grazing: a review. **Journal of Production Agriculture**, v.5, n.1, p.1-7, 1992.
- PEARCE, R.B.; BROWN, R.H.; BLASER, R.E. Relationships between leaf area index, light interception and net photosynthesis in orchardgrass. **Crop Science**, v.5, p.553-556, 1965.
- RHODES, I. The relationship between productivity and some components of canopy structure in ryegrass (*Lolium* spp.). **Journal of Agricultural Science**, v.37, p.283-292, 1971.
- RHODES, I. Relationship between canopy structure and productivity in herbage grasses and its implication for plant breeding. **Herbage Abstracts**, v.43, p.129-133, 1973.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS user's guide**: release. 6.03. Cary: 1988. 1028 p.
- SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p.1-62.
- WARREN-WILSON, J. Influence of spatial arrangement of foliage area on light interception and pasture growth. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1961. **Proceedings ...** Berkshire: Alden Press, 1961. p.275-279.
- WELLES, J.M.; NORMAN, J.M. Instrument for Indirect Measurement of Canopy Architecture. **Agronomy Journal**, v.83, p.818-825, 1991.
- WILSON, J.R. Influence of temperature and nitrogen on growth, photosynthesis and accumulation of non-structural carbohydrate in a tropical grass, *Panicum maximum* var. trichoglume. **Netherland Journal of Agricultural Science**, v.23, p.48-61, 1975.

Recebido em: 25/04/02

Aceito em: 31/03/03