

Duração do Período de Descanso e Crescimento do Dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Lotação Intermitente¹

Magno José Duarte Cândido², Emerson Alexandrino³, José Alberto Gomide⁴

RESUMO - O crescimento do dossel do capim-Mombaça foi analisado sob lotação intermitente com três períodos de descanso (PD), tratamentos definidos em função do tempo necessário para a expansão de 2,5; 3,5 e 4,5 novas folhas por perfilho e período de pastejo de seis dias. A área experimental foi dividida em cinco ou seis piquetes por tratamento. Utilizaram-se cinco novilhos mestiços (holandês x zebu) por tratamento, como animais de prova, além de outros, como animais de equilíbrio, que foram adicionados, quando necessário, para garantir índice de área foliar (IAF) residual de 2,0, ao final do 6^o dia de cada período de pastejo. O estudo constou de duas fases de crescimento: 1) após roçada de uniformização, no início da estação de pastejo e 2) após alguns ciclos de pastejo, sob efeito dos três PDs. Os piquetes receberam adubação em cobertura de N, P₂O₅ e K₂O, na dose de 50; 12,5 e 50 kg/ha, no início dos crescimentos 1 e 2. A intervalo médio de seis dias, durante 45 dias, estimaram-se a intercepção da radiação fotossinteticamente ativa (RFA), o IAF e a massa seca de forragem verde (MSFV). Aos dados de MSFV e de área foliar foram ajustados polinômios de segundo grau em função da idade, a partir dos quais foram estimados os valores instantâneos de biomassa e IAF e, a partir destes, as taxas de crescimento relativo (TCR) e de assimilação líquida (TAL) e a razão de área foliar (RAF), para cada idade. A intercepção da RFA pelo dossel evoluiu assintoticamente, alcançando valores máximos entre 95 e 98%, enquanto os valores de IAF e MSFV experimentaram incrementos ainda na faixa de estabilidade da intercepção da RFA. Os valores de TCR, TAL e RAF exibiram evolução assintótica decrescente. A grande proporção de colmo do dossel, ao final do PD mais longo, favoreceu a TCR e a TAL.

Palavras-chave: índice de área foliar, intercepção da radiação fotossinteticamente ativa, massa seca de forragem verde, razão de área foliar, taxa de assimilação líquida, taxa de crescimento relativo

Duration of Rest Period and Canopy growth of *Panicum maximum* cv. Mombaça under Intermittent Stocking

ABSTRACT - The canopy growth of Mombaçagrass was assessed under intermittent stocking with three rest periods, characterized by the time required for the expansion of 2.5, 3.5, and 4.5 new leaf blades per tiller, after grazing periods of six days. The experimental area was divided into five or six paddocks per treatment. Five crossbreed (Holstein x Zebu) steers were randomly assigned to each treatment. Extra steers were also used to achieve residual leaf area index of about 2.0, by the end of each grazing period. Two Growth phases were considered: 1) after standardization cut at the beginning of the growing season, and 2) after some grazing cycles had taken place, under the effects of the experimental rest periods. The paddocks received broadcast fertilization of N, P₂O₅ and K₂O (50, 12.5 and 50 kg/ha) in the beginning of the growth phases 1 and 2. Photo synthetically active radiation (PAR) interception, leaf area index (LAI) and green forage dry mass (GFDM) were assessed over 45 days of regrowth, at six day intervals. Second order polynomials were adjusted to GFDM and LAI data, as a function of canopy ages. From these equations, instantaneous values of GFDM and LAI were estimated, from which it was derived the instantaneous values of relative growth rate (RGR) and net assimilation rate (NAR), respectively for each canopy age. PAR interception by the canopy increased in an asymptotic manner, reaching critical values of 95 – 98%, while LAI and GFDM values increased in the stability range of PAR interception. The growth indices RGR, NAR and LAR showed decreasing asymptotic evolution. The great proportion of stem in end of the longest rest period favored the decrease in RGR and NAR values.

Key Words: leaf area index, green herbage dry mass, leaf area ratio, net assimilation rate, photosynthetically active radiation interception, relative growth rate

¹ Parte da tese de Doutorado do primeiro autor, apresentada à UFV; Pesquisa financiada pela FAPEMIG.

² Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, 2977, Campus Universitário do Picí, Fortaleza-CE, 60970-355, TEL: (85)4008-9711, FAX: (85)4008-9701 (mjdccandido@gmail.com).

³ Professor Adjunto de Nutrição e Pastagem do Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia, Campus de Rolim de Moura, Avenida Norte Sul, 7300, Bairro Nova Morada, Rolim de Moura, Rondônia, CEP: 78987-000.

⁴ Professor aposentado, Universidade Federal de Viçosa (jagomide@ufv.br)

Introdução

A duração do período de descanso é, à semelhança do resíduo pós-pastejo, fator determinante da produção primária (biomassa vegetal) e secundária (produção animal) da exploração da pastagem sob lotação intermitente.

A evolução dos diversos processos fisiológicos da produção primária (fotossíntese, respiração, perfilhamento, expansão e senescência foliares) sofre alteração ao longo do período de descanso, o que também influencia as características estruturais do dossel e o valor nutritivo da forragem.

Assim, a correta definição do período de descanso é crucial para o sucesso da exploração do ecossistema da pastagem. De fato, a pronta recuperação do dossel após pastejo guarda alta correlação com a produção de forragem que depende do período de descanso cuja duração deve observar: 1 – restauração das reservas orgânicas (Fulkerson & Donaghy, 2001); 2 – área foliar residual (Brougham, 1956); 3 – interceptação luminosa pelo dossel (Korte et al., 1982); 4 – perda por senescência e respiração (Parsons et al., 1983); 5 – número de folhas vivas por perfilho (Fulkerson & Slack, 1994).

O número de folhas vivas por perfilho de uma espécie torna-se constante a partir do momento em que se igualam as taxas de expansão e senescência foliares. Assim, um período de descanso mais longo representa ineficiência na utilização da forragem produzida, em parte, por resultar em grande perda por senescência e morte de folhas. No capim Mombaça, o número de folhas vivas por perfilho se estabiliza em torno de 3,5 (Gomide & Gomide, 2000).

A produção primária líquida é a variável de interesse imediato quando se deseja avaliar o rendimento de um ecossistema vegetal. Os índices de crescimento derivados da análise de crescimento são de grande valia para o esclarecimento dos mecanismos morfofisiológicos responsáveis pela produção de biomassa. Tais índices variam com a espécie em estudo, os fatores abióticos reinantes e o manejo adotado.

Investigando o efeito da desfolhação sobre a persistência de gramíneas forrageiras, Mott et al. (1992) observaram que *Themeda tiandra* foi a espécie mais sensível à desfolhação, em razão de sua menor capacidade de manter balanço de carbono positivo após a desfolhação, o que pode ser ocasionado por taxa fotossintética e área foliar específica redu-

zidas e também por grande proporção de bainhas foliares residuais, com baixa capacidade fotossintética.

A capacidade fotossintética do dossel varia com o ambiente luminoso. Robson (1973), investigando a fotossíntese e respiração de dossel de *Lolium perenne*, relatou que a taxa fotossintética líquida do dossel elevou-se até a sexta semana de rebrotação, acompanhando a evolução do IAF. A partir de então, e até a nona semana, a fotossíntese do dossel declinou, voltando a elevar-se após esse momento. Tal fenômeno pode ser explicado pela elevação no IAF num primeiro momento contribuindo para o aumento na fotossíntese do dossel, apesar da redução na capacidade fotossintética de folhas individuais subsequentes (Woledge, 1973). No segundo momento, o sombreamento mútuo reduziu a fotossíntese líquida do dossel. A inversão observada no terceiro momento deveu-se ao alongamento das hastes, elevando os meristemas apicais para o topo do dossel, possibilitando desenvolvimento das novas folhas em ambiente mais iluminado e, assim, elevando sua capacidade fotossintética (Robson, 1973).

Por outro lado, a frequência de desfolhação afeta os índices de crescimento. Ruggieri et al. (1994) relataram menores valores de TCR de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú sob desfolhações menos frequentes, o que deveu-se à qualidade do material remanescente após a desfolhação que, efetuada sempre a 20 cm do solo, propiciou folhas de baixa capacidade fotossintética sob regime de desfolhação menos frequente.

Por sua vez, Gomide et al. (2003) relataram progressivo decréscimo da TAL durante a rebrotação de *Panicum maximum* cv. Mombaça e efeito da duração do crescimento anterior à desfolhação sobre essa variável. Assim, plantas desfolhadas aos 16 dias apresentaram TAL decrescente a partir de um valor inicial de 39,9 g/m² x dia; por outro lado, plantas desfolhadas após 37 dias de crescimento apresentaram valor negativo da TAL no início da rebrotação, seguido de valores crescentes e posterior queda. Visto que a TAL representa o balanço entre fotossíntese e respiração, o menor peso das plantas, ao tempo da desfolhação, no primeiro caso, associado à elevada capacidade fotossintética das novas folhas, formadas em ambiente bem iluminado (Woledge, 1973), propiciou elevado valor inicial da TAL. No segundo caso, a idade mais avançada das plantas à desfolhação resultou em grande biomassa residual, de alto custo respiratório (King et al., 1984), acarre-

tando balanço de carbono negativo no início da rebrotação, o que também foi relatado por Davidson & Milthorpe (1966). Além disso, o ambiente mais sombreado decorrente do elevado IAF teria comprometido a capacidade fotossintética das novas folhas formadas, contribuindo para os valores iniciais negativos da TAL.

Outro índice de crescimento importante é a razão de área foliar (RAF), que expressa o nível de investimento momentâneo da planta em material assimilativo. Gomide et al. (2003), analisando o crescimento de *Panicum maximum* cv. Mombaça, cultivado em vasos, após corte aos 16 e 37 dias de estabelecimento, relataram elevação inicial na RAF e posterior declínio com o decorrer da rebrotação. Menores valores de RAF foram observados na brotação após corte aos 37 dias, decorrentes da maior biomassa residual.

Esse estudo foi conduzido com o objetivo de analisar o crescimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente, com período de pastejo de seis dias, após diferentes períodos de descanso, definidos pelo número de novas folhas expandidas por perfilho.

Material e Métodos

Na Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro (CEPET/UFV, localizada a 18°41' S, 49°34' O), foram conduzidos, de novembro de 2000 a março de 2001, dois estudos de análise de crescimento do capim Mombaça (*Panicum maximum*) sob pastejo em lotação intermitente, com três períodos de descanso. Estes foram definidos em função do tempo necessário para a expansão de 2,5; 3,5 e 4,5 novas folhas por perfilho, após período de pastejo de seis dias. O histórico da área, a caracterização climática, imposição dos tratamentos e manejo geral da pastagem e dos novilhos estão detalhados em Cândido et al. (2003).

A análise de crescimento considerou duas fases. Em um primeiro momento, logo após a roçada de uniformização, a 20 cm do solo, em novembro de 2000, foi conduzido o ensaio inicial, denominado Crescimento 1, ainda sem influência dos períodos de descanso. Após alguns ciclos de pastejo, foi investigado o crescimento do dossel sob efeito dos três períodos de descanso, denominado Crescimento 2. Ao início de cada crescimento, os piquetes receberam adubação em cobertura de N, P₂O₅ e K₂O, na dose de 50; 12,5 e 50 kg/ha, respectivamente.

Numa única data para o Crescimento 1, e noutra para o Crescimento 2, foram efetuadas análises retrospectivas dos dosséis amostrando-se, simultaneamente, a vegetação de diferentes piquetes com idades variando de quatro (início da rebrotação) até 45 dias (final da rebrotação), sendo de seis dias o intervalo médio das idades das biomassas presentes. Em cada piquete, foram efetuadas leituras da interceptação de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) e do índice de área foliar (IAF), utilizando-se o sistema de análise de dossel – SUNSCAN (Delta-T, Cambridge, Inglaterra), perfazendo 20 leituras por piquete, em cada dia de leitura, entre 9 e 15 horas, cobrindo uma circunferência de 10 m de raio em torno de um ponto representativo da condição média do dossel no piquete pertinente.

Concomitantemente, foram amostrados pontos representativos da condição média do dossel, para determinação da massa seca de forragem verde (MSFV), segundo o método agrônomico. Foi efetuada a colheita, também a 20 cm do solo, da biomassa total de duas amostras de 1 x 1 m, em cada piquete. Tais amostras foram levadas ao laboratório, onde se processou a separação do material vivo do material morto, o primeiro sendo seco em estufa de ventilação forçada a 65°C e pesado, a fim de se estimar a MSFV.

Aos dados de MSFV e área foliar (AF), foram ajustados modelos polinomiais de segundo grau em função da idade do dossel, ao tempo das amostragens. Em seguida, a partir da derivada primeira dos modelos quadráticos ajustados, em função da idade, estimaram-se, respectivamente, os valores instantâneos para a taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL), conforme Radford (1967), pelas fórmulas:

$$TCR = 1/W \times dW/dt$$

$$TAL = 1/AF \times dW/dt$$

em que W = valor instantâneo da massa seca de forragem verde estimado a partir da respectiva equação quadrática (g/m²); AF = valor instantâneo da área foliar estimado a partir da respectiva equação quadrática (m²_{fol}/m²); dW/dt = derivada primeira da equação quadrática da massa seca de forragem verde em função do tempo de rebrotação (g/m² × dia).

O valor instantâneo da razão de área foliar (RAF) foi obtido do quociente entre as estimativas de AF e W para cada idade. De posse das estimativas de TCR, TAL e RAF, foram elaborados gráficos ligando-se os pontos obtidos para cada estimativa.

Resultados e Discussão

A curva de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) pelo dossel em rebrotação, após roçada, apresentou padrão assintótico (Figura 1), com valor máximo de 95% ocorrendo ao 29º dia, quando o IAF era de 5,1. A partir de então, a curva se estabilizou, enquanto os valores de crescimento acumulado de biomassa e o IAF continuaram crescentes, na fase de estabilidade da curva de interceptação da RFA.

Semelhantemente, os mesmos padrões de evolução são observados, após alguns ciclos de pastejo, em piquetes sob períodos de descanso (PD) de 2,5, 3,5 e 4,5 novas folhas (Figuras 2, 3 e 4), ressalvadas as discrepâncias da Figura 2. Estas observações são consistentes com o resultado de Bélanger et al. (1992), quanto à natureza assintótica da curva de interceptação da RFA em relação aos valores crescentes de IAF do dossel de *Festuca arundinacea*.

Enquanto em dosséis submetidos a período de descanso de 3,5 folhas, a estabilização da interceptação da RFA ocorreu ligeiramente acima de 95%, ao 33º dia, quando o IAF era de 7,8 (Figura 3); em dosséis

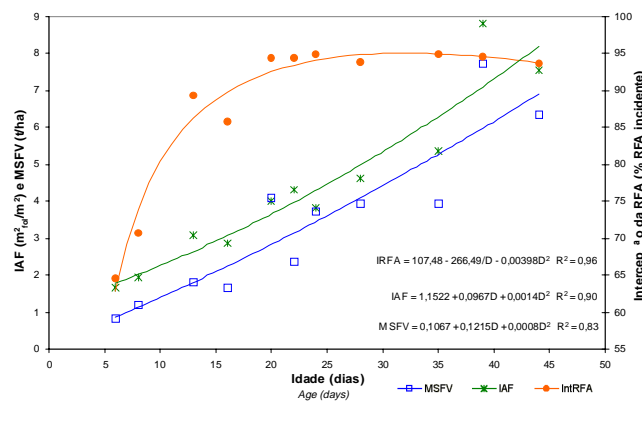


Figura 1 - Massa seca de forragem verde (MSFV), índice de área foliar (IAF) e interceptação de radiação fotossinteticamente ativa (IntRFA) em dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça em rebrotação após roçada.

Figure 1 - Green forage dry mass (MSFV), leaf area index (IAF) and photosynthetically active radiation (RFAInt) interception in *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy during regrowth after mowing.

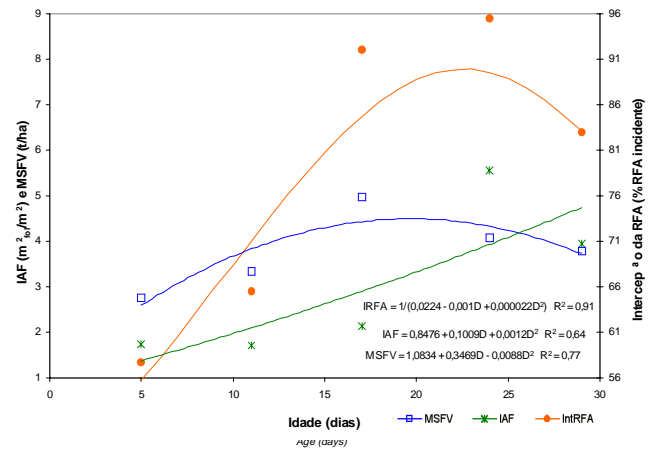


Figura 2 - Massa seca de forragem verde (MSFV), índice de área foliar (IAF) e interceptação de radiação fotossinteticamente ativa (IntRFA) em dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça de piquetes sob período de descanso correspondente à expansão de 2,5 novas folhas por perfilho.

Figure 2 - Green forage dry mass (MSFV), leaf area index (IAF) and photosynthetically active radiation (IntRFA) interception in *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy of paddock under rest period required for the expansion of 2.5 new leaves per tiller.

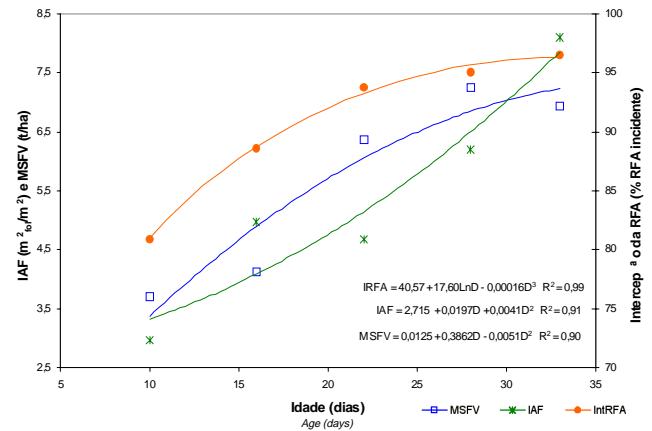


Figura 3 - Massa seca de forragem verde (MSFV), índice de área foliar (IAF) e interceptação de radiação fotossinteticamente ativa (IntRFA) em dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça de piquetes sob período de descanso correspondente à expansão de 3,5 novas folhas por perfilho.

Figure 3 - Green forage dry mass (MSFV), leaf area index (IAF) and photosynthetically active radiation (IntRFA) interception in *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy paddock under rest period required for the expansion of 3.5 new leaves per tiller.

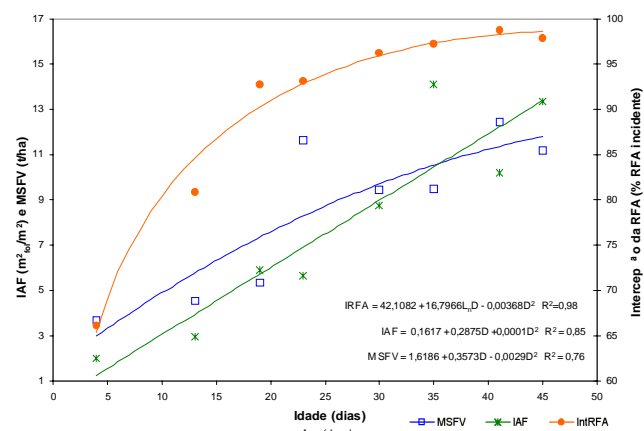


Figura 4 - Massa seca de forragem verde (MSFV), do índice de área foliar (IAF) e da interceptação de radiação fotossinteticamente ativa (IntRFA) em dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça de piquetes sob período de descanso correspondente à expansão de 4,5 novas folhas por perfilho.

Figure 4 - Green forage dry mass (MSFV), leaf area index (IAF) and photosynthetically active radiation (RFAInt) interception in *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy paddock under rest period required for the expansion of 4.5 new leaves per tiller.

sob período de descanso de 4,5 folhas a estabilização aproximou-se de 98%, por volta do 42º dia, com IAF de 12,4 (Figura 4).

O contínuo crescimento de biomassa e IAF, após a estabilização da interceptação da RFA decorreria de estímulo ao processo de alongamento de colmos. Em dossel fechado, interceptando 95% ou mais da luz, caracterizando o alcance e eventual ultrapassagem do IAF crítico, a luminosidade que atinge seu estrato inferior e o solo é baixa e de estreita relação das radiações vermelho e vermelho extremo (V/V_e). Tais condições, comprometendo o perfilhamento da gramínea (Wan & Sosebee, 1998), estimulam o alongamento do colmo (Smith, 1982). Segundo Jewiss (1972), fatores que inibem o perfilhamento estimulam o alongamento do colmo.

O ambiente pouco luminoso do estrato inferior do dossel também compromete sua fotossíntese e a vida útil das folhas próximas ao solo.

O alongamento do colmo resulta em alteração da estrutura do dossel, aumentando a distância entre as folhas ao longo do perfilho (Sugiyama et al., 1985) e o ângulo foliar relativamente ao solo, tornando-as mais verticais (Sheehy & Cooper, 1973). No presente estudo, o ângulo foliar cresceu de 57°, observado na

fase inicial da rebrotação, atingindo 72° aos 30 dias de rebrotação após a roçada (dados não apresentados).

Como consequência, o coeficiente de extinção luminosa do dossel é reduzido (Sheehy & Cooper, 1973), o que favorece a penetração da luz pelo dossel e aumenta a eficiência de uso da RFA (Robson, 1981), apesar do maior IAF do dossel.

Assim, o incremento de biomassa na faixa de estabilidade da interceptação de luz reflete o acúmulo de colmo que, todavia, compromete a relação folha/colmo da forragem e, então, seu valor nutritivo e o desempenho do ruminante em pastejo (Cândido, 2003).

Os valores dos índices de crescimento, TCR, TAL e RAF, durante o Crescimento 1, encontram-se nas Figuras 5 e 6. Observa-se em todos eles a natureza assintótica decrescente, semelhante à encontrada para capim Tifton 85, cultivado em parcelas (Oliveira et al., 2000). Diferentemente, Gomide et al. (2002) relataram para estes mesmos índices, padrão de evolução inicialmente crescente, com posterior redução.

A discordância decorre de diferenças metodológicas: no presente estudo foram ignoradas as biomassas do resíduo aéreo abaixo do plano de corte (20 cm do solo), assim como a biomassa do sistema radicular, enquanto as estimativas de TCR, TAL e RAF relatadas por Gomide et al. (2002), referindo-se à condição da planta inteira, consideraram não apenas a biomassa de toda parte aérea mas

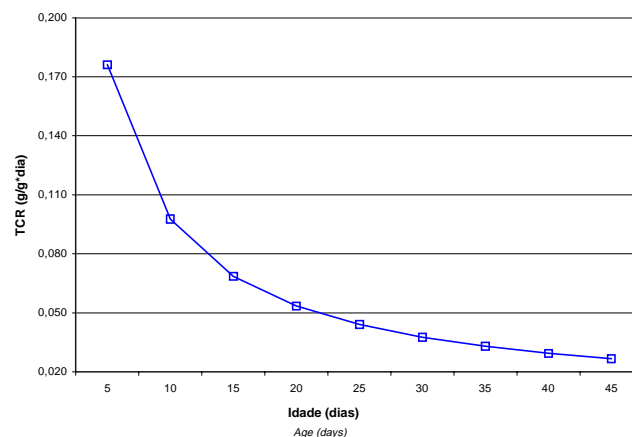


Figura 5 - Estimativas da taxa de crescimento relativo (TCR) em dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça em rebrotação após roçada.

Figure 5 - Relative growth rate (TCR) estimates in *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy during regrowth after mowing.

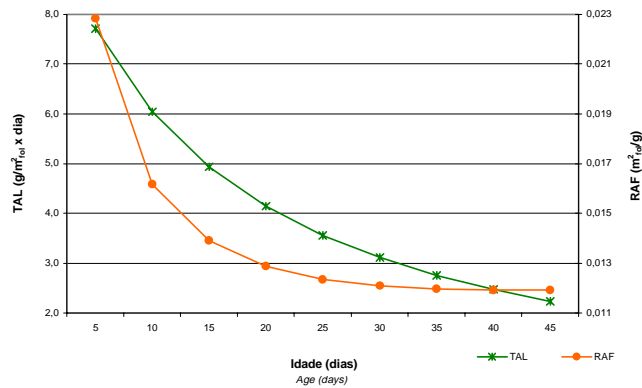


Figura 6 - Estimativas da taxa de assimilação líquida (TAL), e da razão de área foliar (RAF) em dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça em rebrotação após roçada.

Figure 6 - Net assimilation rate (TAL) and leaf area ratio (RAF) estimates in *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy during regrowth after mowing.

também a do sistema radicular. Assim, os índices de crescimento hora apresentados, além de apresentarem contínua queda, mostram-se superestimados.

De qualquer modo, o valor inicial da TCR superior a $0,17 \text{ g/g} \times \text{dia}$ para o capim Mombaça é ligeiramente superior àquele obtido para o capim Tanzânia sob pastejo (Barbosa et al., 2002), mas inferior a $0,7 \text{ g/g} \times \text{dia}$ relatada por Gomide & Gomide (1999) para a mesma cultivar, em casa de vegetação, em crescimento ininterrupto a partir da idade de 17 dias, sob condições ideais de nutrientes e água no solo. Assim, o menor valor inicial de TCR encontrado no presente estudo é atribuído à modesta adubação nitrogenada aplicada (50 kg/ha) e à limitada precipitação pluviométrica ocorrida durante o ensaio (Cândido, 2003).

Além do avanço na idade das folhas e da instalação do seu sombreamento mútuo, de que resulta o comprometimento da fotossíntese líquida do dossel, o acúmulo de biomassa ao longo da rebrotação também contribui para o decréscimo da TCR, visto que $\text{TCR} = 1/W \times dW/dt$. Decréscimos semelhantes ao longo da rebrotação são também observados para os valores de TAL e RAF (Figura 6), componentes da TCR.

Vale ressaltar na Figura 6 a queda mais acentuada da RAF relativamente à queda da TAL, que é interpretada como evidência da predominância inicial de biomassa de folhas na biomassa da parte aérea acima do plano de corte. Assim, a queda dos valores de RAF resultam do acúmulo de órgãos não assimilativos, principalmente colmo no caso, com o decorrer da rebrotação.

As evoluções da TCR e da TAL do capim Mombaça por ocasião do Crescimento 2, observando períodos de descanso de 2,5, 3,5 e 4,5 folhas, são apresentadas nas Figuras 7 e 8, respectivamente. Em ambos os casos, principalmente para a TCR, observa-se um padrão de evolução assintótico decrescente, muito parecido com aquele já relatado para o Crescimento 1. Vale enfatizar que enquanto as estimativas de TCR mostram valores iniciais mais baixos ($0,100 \text{ g/g} \times \text{dia}$), os de TAL mostram valores iniciais mais altos ($20 \text{ g/m}^2 \times \text{dia}$) relativamente àqueles observados na rebrotação pós-roçada. Assim, enquanto a TCR evolui de $0,173$ até $0,022 \text{ g/g} \times \text{dia}$, em 45 dias do Crescimento 1, seus valores evoluíram de $0,100$ para valor negativo, nulo e pouco acima de zero em piquetes sob período de descanso de 2,5 3,5 e 4,5 novas folhas por perfilho, respectivamente, no Crescimento 2. Observa-se que a curva de TCR do dossel sob PD de 4,5 folhas cruza a curva de TCR para dossel sob PD de 3,5 por volta do 20º dia, apresentando valores mais altos a partir de então. Tal observação poderia ser interpretada como decorrente da grande proporção de colmo na biomassa deste dossel. De fato, vale ressaltar que o IAF crítico, 95% de intercepção de luz nesse dossel (sob PD de 4,5

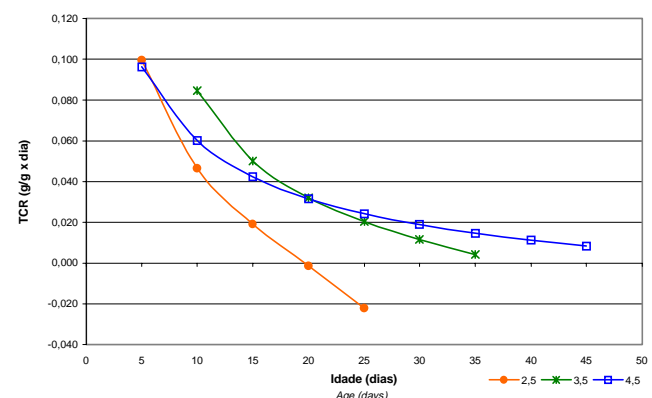


Figura 7 - Estimativas da taxa de crescimento relativo (TCR) durante a rebrotação do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça em piquetes sob três períodos de descanso: 2,5; 3,5 e 4,5 novas folhas expandidas por perfilho.

Figure 7 - Relative growth rate (TCR) estimates during regrowth of *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy in paddocks under three rest periods of 2.5, 3.5 and 4.5 new expanded leaves per tiller.

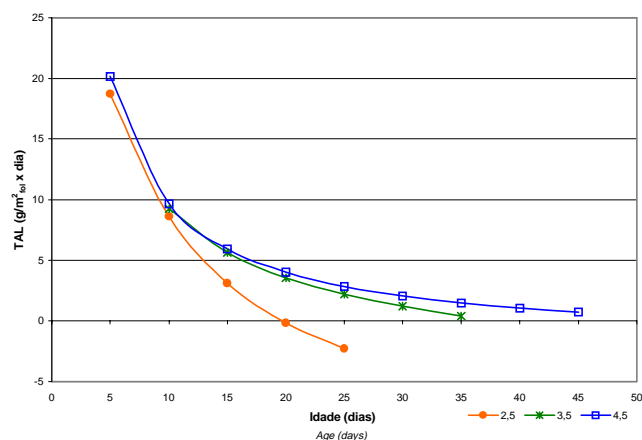


Figura 8 - Estimativas da taxa de assimilação líquida (TAL) durante a rebrotação do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça em piquetes sob três períodos de descanso: 2,5; 3,5 e 4,5 novas folhas expandidas por perfilho.

Figure 8 - Net assimilatory rate (TAL) estimates during the regrowth of *Panicum maximum* cv. Mombaça canopy in paddocks under three rest periods of 2.5, 3.5 and 4.5 new expanded leaves per tiller.

folhas) ocorreu por volta do 27^o dia (Figura 4), condição na qual o alongamento do colmo se intensifica.

A exemplo do comentado sobre a TCR, também os valores de TAL mostram a evolução diferenciada em função dos períodos de descanso dos piquetes. De modo geral, a evolução é decrescente, aproximando-se de zero. Enquanto a TAL do dossel sob PD de 4,5 folhas alcançou valores próximos de 0,0 g/g × dia, tal índice atingiu valores negativos no dossel sob PD de 2,5 folhas, resultado atribuído principalmente à inesperada queda na biomassa média relativa à idade de 28 dias (Figura 2).

Conclusões

Longos períodos de descanso propiciaram incrementos de IAF e biomassa com grande acúmulo de colmo no dossel e conseqüente comprometimento da relação folha/colmo da forragem produzida.

Igualmente, os índices de crescimento do dossel TAL, TCR e RAF foram comprometidos com a mais longa duração do período de descanso.

A intercepção da RFA, após incrementos nas primeiras semanas, estabilizou-se em torno de 95-98%, ao final do período de descanso. O acúmulo de colmo, na faixa de estabilidade da intercepção da RFA, foi o principal fator determinante do incremento de biomassa forrageira.

Literatura Citada

- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características morfológicas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.
- BÉLANGER, G.; GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Growth analysis of a Tall Fescue sward fertilized with different rates of nitrogen. **Crop Science**, v.32, n.6, p.1371-1376, 1992.
- BROUGHAM, R.W. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 7, n.5, p.377-387, 1956.
- CÂNDIDO, M.J.D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal em *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 134p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- DAVIDSON, J.L.; MILTHORPE, F.L. The effect of defoliation on the carbon balance in *Dactylis glomerata*. **Annals of Botany**, v.30, n.118, p.185-198, 1966.
- FULKERSON, W.J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*. 1 - Effect of water-soluble carbohydrate and senescence. **Grass and Forage Science**, v.49, n.4, p.373-377, 1994.
- FULKERSON, W.J.; DONAGHY, D.J. Plant soluble carbohydrate reserves and senescence - Key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass based pastures: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.41, n.2, p.261-275, 2001.
- 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.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Índices morfológicos e de crescimento durante o estabelecimento e rebrotação do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.795-803, 2003.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.675-680, 1999.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C.A. et al. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2165-2175, 2002.
- JEWISS, O.R. Tillering in grasses. Its significance and control. **The Journal of the British Grassland Society**, v.27, n.1, p.65-82, 1972.
- KING, J.; SIM, E.M.; GRANT, S.A. Photosynthetic rate and carbon balance of grazed ryegrass pastures. **Grass and Forage Science**, v.39, n.1, p.81-92, 1984.
- KORTE, C.J.; WATKINS, B.R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as a criteria for spring grazing management of ryegrass dominant pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.25, n.3, p.309-319, 1982.
- MOTT, J.J.; LUDLOW, M.M.; RICHARDS, J.J. et al. Effects of moisture supply in the dry season and subsequent defoliation on persistence of the savanna grasses *Themodatriandra*, *Heteropogon contortus* and *Panicum maximum*. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.43, n.1, p.241-260, 1992.

- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GOMIDE, J.A. et al. Análise de crescimento do capim-bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1930-1938, 2000 (supl.1).
- PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. 2. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed sward. **Journal of Applied Ecology**, v.20, n.1, p.127-139, 1983.
- RADFORD, P.J. Growth analysis formulae – their use and abuse. **Crop Science**, v.7, n.3, p.171-175, 1967.
- ROBSON, M.J. The growth and development of simulated swards of perennial ryegrass. II. Carbon assimilation and respiration in a seedling sward. **Annals of Botany**, v.37, n.4, p.501-518, 1973.
- ROBSON, M.J. Potential production – what is it and can we increase it?. In: OCCASIONAL SYMPOSIUM – PLANT PHYSIOLOGY AND HERBAGE PRODUCTION, 13., 1981, England. **Proceedings...** England: British Grassland Society, 1981. p.5-17.
- RUGGIERI, A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Características de crescimento e produção de matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf. cv. Marandú em função de níveis de nitrogênio e regimes de corte. **Boletim de Indústria Animal**, v.51, n.2, p.149-155, 1994.
- SHEEHY, B.E.; COOPER, J.P. Light interception, photosynthetic activity and crop growth rate in canopies of six temperate forage grasses. **Journal of Applied Ecology**, v.10, n.1, p.239-250, 1973.
- SMITH, H. Light quality, photo-perception and plant strategy. **Annual Review of Plant Physiology**, v.33, p.481-518, 1982.
- SUGIYAMA, S.; YONEYAMA, M.; TAKAHASHI, N. et al. Canopy structure and productivity of *Festuca arundinacea* Schreb. swards during vegetative and reproductive growth. **Grass and Forage Science**, v.40, n.1, p.49-55, 1985.
- WAN, C.; SOSEBEE, R.E. Tillering responses to red:far red light ratio during different phenological stages in *Eragrostis curvula*. **Environmental and Experimental Botany**, v.40, n.3, p.247-254, 1998.
- WOLEDGE, J. The photosynthesis of ryegrass leaves grown in a simulated sward. **Annals of Applied Biology**, v.73, n.2, p.229-237, 1973.

Recebido em: 03/11/03

Aceito em: 08/09/04