

# INFLUÊNCIA DA RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE FORRAGEIRAS TROPICAIS

LAURÊNCIO CAETANO DA SILVA JÚNIOR<sup>(1)</sup>, WILSON JESUS DA SILVA<sup>(2)</sup>,

<sup>(1)</sup> Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG, Estudante de Agronomia, FAZU/Uberaba-MG, Fone: (0 xx 34) 88024401, laurenciojr@hotmail.com

<sup>(2)</sup> Pesquisador EMBRAPA/EPAMIG-Uberaba, MG

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

**RESUMO:** O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAi) no crescimento e desenvolvimento das forrageiras tropicais: *Brachiaria decumbens* cultivar (cv) Basilisk, *Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria brizantha* cv Xaraes, *Panicum maximum* cv Mombaça, *Panicum maximum* cv Tanzania e o *Cynodon dactylon* híbrido (hb) Tifton-85, durante as quatro estações do ano. Foram realizadas análises para determinar matéria seca final (MSf) e o índice de área foliar. Foram realizadas 10 avaliações, seguindo metodologia específica de corte para cada forrageira. Os dados de MSf foram confrontados, em regressão, com os dados da radiação fotossinteticamente ativa, obtendo respostas em regressões lineares, com alta correlação. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso em parcelas subdivididas no tempo. Na cv Basilisk e cv Xaraes observou maior resposta a RFAi, sendo que, na cv Tanzânia e no hb Tifton-85 observou menor resposta. Concluiu-se que, existe uma relação direta entre a radiação fotossinteticamente ativa e a massa seca das forrageiras avaliadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** matéria seca, índice de área foliar, interceptação da energia solar

## EFFECT OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVE RADIATION IN THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF TROPICAL FORAGES

**ABSTRACT:** The purpose of the study was to evaluate the influence of photosynthetically active radiation intercepted (PARi) on growth and development of tropical forages: *Brachiaria decumbens* cultivar (cv) Basilisk, *Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria brizantha* cv Xaraes, *Panicum maximum* cv Mombasa, *Panicum maximum* cv Tanzania and *Cynodon dactylon* hybrid (hb) Tifton-85, during the four seasons. Were analysed to determine dry matter (DM) and leaf area index. 10 evaluations were performed by following the specific methodology for each cut forage. Data from DM were confronted, in regression, with data of photosynthetic active radiation, obtaining responses in linear regressions with high correlation. We used the design in randomized blocks in split plots in time. In cv Basilisk and cv Xaraes observed greater response to PARi, while in cv Tanzania and in hb Tifion-85 observed lower response. It was concluded that there is a direct relationship between PARi and dry matter of forages evaluated.

**KEYWORDS:** dry matter, leaf area index, solar energy interception.

**INTRODUÇÃO:** Nas áreas de pastagens, nas regiões intertropicais, toda fitomassa forrageira está sujeita a interrupções do seu processo de crescimento por ação de pastejo e, principalmente, pela ação do clima (falta de umidade no solo e temperaturas baixas). A competição inibidora que se estabelece por água, por luz, por energia e por nutrientes pode ser modificada dentro de certos limites (LARCHER, 1975).

A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) é a faixa de radiação que as plantas usam para realizar importantes processos, como a fotoconversão, fotoxidação e fotossíntese (OMETO, 1981).

A energia solar efetivamente disponível em cada hora do dia para as diversas comunidades vegetais é um conhecimento extremamente importante na agricultura moderna, principalmente em estudos fisiológicos relacionados ao crescimento e desenvolvimento de plantas. A energia na faixa de comprimento de onda mais utilizável pelas plantas é a radiação fotossinteticamente ativa (KARALIS, 1989).

O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAi) no crescimento e desenvolvimento das forrageiras tropicais: *Brachiaria decumbens* cultivar (cv) Basilisk, *Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria brizantha* cv Xaraes, *Panicum maximum* cv Mombaça, *Panicum maximum* cv Tanzania e o *Cynodon dactylon* híbrido (hb) Tifton-85, durante as quatro estações do ano.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Instituto Federal de Educação Tecnológica de Uberaba, localizada em Uberaba na latitude 19° 44' S, longitude 47° 56' W e altitude de 738 m.

A correção inicial da fertilidade do solo foi feita de acordo com análise do solo, aplicando-se à base de 250 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha antes do plantio e mais 250 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha após o 5° corte. Após cada corte, dos 10 realizados, aplicou-se 45 kg/ha de N e 80 kg/ha de K<sub>2</sub>O, perfazendo um total de 450 kg/ha de N e 800 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

Para que a água não fosse um fator limitante o experimento foi irrigado.

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso em parcelas subdivididas no tempo. Nas parcelas foram colocadas as forrageiras: cv Basilisk, cv Marandu, cv Mombaça, cv Tanzânia, cv Xaraes, hb Tifton e nas subparcelas, dez épocas de avaliação. As características avaliadas das gramíneas em função da época de avaliação foram submetidas à análise de variância, sendo que as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade e os efeitos quantitativos ajustados a um modelo matemático de regressão.

Foram realizados 10 cortes para que se pudesse processar 10 avaliações. Os cortes foram feitos com alturas determinadas, como: cv Basilisk quando atingiu 40cm, foi rebaixada para 20cm; cv Marandu quando atingiu 40cm, foi rebaixada para 20cm; cv Mombaça quando atingiu 90cm, foi rebaixada para 40cm; cv Tanzânia quando atingiu 70cm, foi rebaixada à 30cm; cv Xaraes quando atingiu 40cm, foi rebaixada para 20cm; hb. Tifton-85 quando atingiu 20cm, foi rebaixado para 10cm.

Nas amostras de cada corte, foi pesada a matéria fresca de 3m<sup>2</sup> do interior da parcela e três plantas previamente identificadas foram colhidas e levadas para o laboratório onde se determinou a massa fresca, número de perfilhos vivos e mortos, comprimento dos perfilhos, largura e comprimento das folhas e área foliar. Em seguida, as três plantas de cada forrageira foram acondicionadas em sacos de papel e submetidas à secagem em 65

°C por 72 horas, ou até o peso constante, em estufa com ventilação forçada. Após a secagem o material era resfriado por uma hora e pesado novamente podendo, assim, determinar sua massa seca, em seguida era moído e acondicionado em vidros para análise bromatológica, determinando-se a matéria seca a 105 °C. Uma vez determinado a matéria seca a 65 °C e 105 °C determinou-se a matéria seca final (MSf), usando a equação:  $MSf = (MS \text{ a } 65 \text{ °C} \times MS \text{ a } 105 \text{ °C})/100$ .

A área foliar (Af) foi estimada medindo-se o comprimento e a largura de todas as folhas colhidas em cada parcela. Um fator de correção foi determinado, utilizando-se 100 folhas de cada forrageira. Fez-se a correção, medindo-se o valor real da área de cada folha, através do medidor foliar  $\Delta$  correlacionando-a com o produto do comprimento (C) e da largura (L) da mesma folha, através de análise de regressão passando pela origem. O fator de correção encontrado para as seis forrageiras foi igual a 0,75. Posteriormente, aplicou-se a seguinte expressão:

$$Af = 0,75 \sum_{i=1}^n (Ci - Li)$$

em que: n é o número total de folhas de uma planta de cada parcela.

O índice de área foliar (IAF) foi determinado para cada parcela através da fórmula:

$$IAF = Af/At$$

em que: At é a área das projeções das folhas das forrageiras na mesma unidade da Af.

Os dados meteorológicos:

A radiação fotossinteticamente ativa incidente (RFAo) foi determinada através de sensor colocado acima da planta sem qualquer interferência;

A radiação fotossinteticamente ativa transmitida (RFAi) foi determinada através de sensor colocado próximo ao solo, abaixo da última folha.

Com os dados da RFAi, da RFAo e o índice de área foliar, determinou-se o coeficiente de extinção (K) da planta, segundo a lei de Beer, nas suas diferentes fases de crescimento e desenvolvimento:

$$K = - \frac{\ln \frac{RFAi}{RFAo}}{IAF}$$

em que Ln é logaritmo natural.

Radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAi) pelas folhas e ramos foi determinada pela equação:

$$RFAi = RFAo (1 - e^{-K \cdot IAF})$$

em que “e” é a base do logaritmo natural

O acompanhamento do experimento foi de maneira que os únicos elementos limitantes foram os de ordem climática.

As informações meteorológicas foram submetidas a uma análise de regressão e ajustadas a um modelo matemático. Foi feita uma correlação entre as avaliações da planta e dos dados meteorológicos, quando se procurou identificar as limitações climáticas à produção potencial de cada forrageira.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A RFAi durante as épocas de avaliação foi acumulada e confrontada com os dados de produção das forrageiras em matéria seca final (MSf). Na Tabela 1 e no Gráfico 1 encontram-se os resultados deste confronto.

De acordo com o Gráfico 1 observa-se que houve diferença de crescimento em produção de MSf entre as forrageiras avaliadas, pois cada uma responde diferentemente à RFAi por apresentar diferentes ângulos de inclinação. A forrageira, cuja reta, apresentou maior inclinação respondeu mais ao aumento da RFAi durante o ano inteiro, em 10 épocas de avaliação,

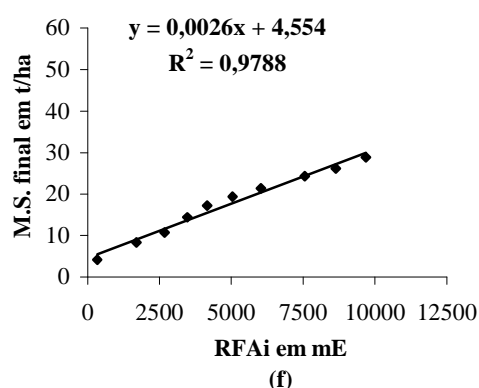
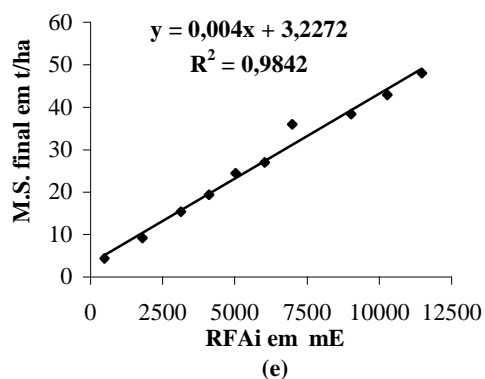
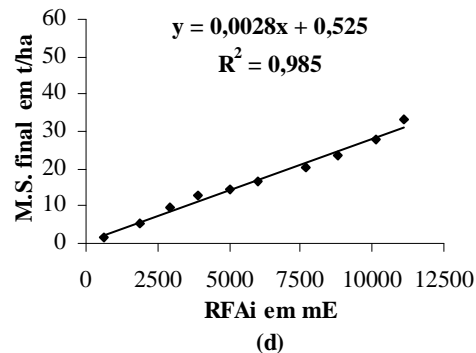
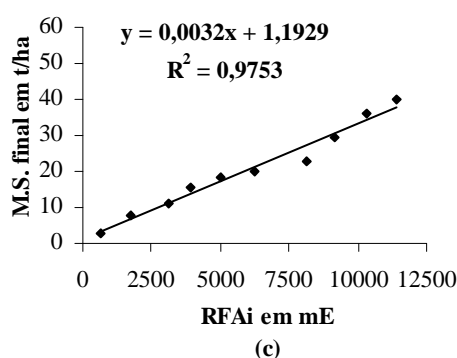
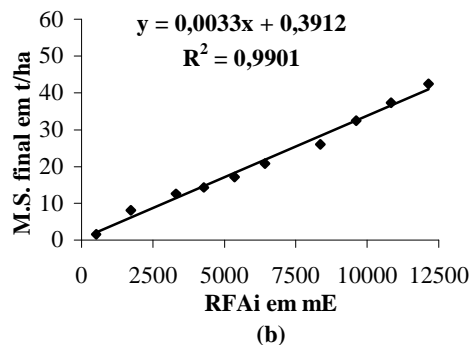
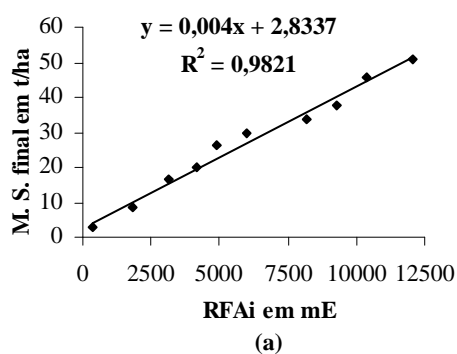


Gráfico 1 [a-b-c-d-e-f] – Relação entre a radiação fotossinteticamente ativa interceptada(RFAi), em mE, e a massa seca final(MSf) das forrageiras,. Basilisk [a], Marandu [b], Mombaça [c], Tanzânia [d], Xaraes [e] e Tifton [f], em  $t\ ha^{-1}$ , em dez épocas de avaliação: (1) 19/12, (2) 25/01, (3) 12/03, (4) 10/04, (5) 09/05, (6) 15/06, (7) 06/08, (8) 11/09, (9) 16/10, (10) 15/11, nos anos 2007 e 2008.

Na cv Basilisk e cv. Xaraes observou-se maior resposta a RFAi e na cv Tanzânia e no hb Tifton menor.

No Gráfico 1 e no Tabela 1 nota-se produções de MS, no período de um ano, acumulando em  $t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ : 51 na cv Basilisk, 48 na cv Xaraes, 43 na cv Mombaça, 42 na cv Marandu, 33 na cv Tanzania e 29 no hb Tifton. Soares et al. (2009) em condições de pleno sol, encontraram valores inferiores de produtividade na cv. Basilisk com produção de  $35\ kg\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ , na cv Mombaça com produção de  $21\ t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ , na cv Marandu com produção de  $39\ t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ , na cv Tanzania com produção de  $32\ t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ . Somente o hb Tifton conseguiu produtividade maior com produção de  $36\ t\ ha^{-1}$

ano<sup>-1</sup>. A superioridade de produção pode estar relacionada ao fato de ser irrigado, fertilização mais pesada e a grande adaptabilidade às condições regionais.

O potencial produtivo está relacionado também à exigência nutricional de cada espécie forrageira, sendo que algumas são mais exigentes e respondem melhor a adubação e a irrigação.

TABELA 1 – Produção de Matéria Seca final (MSf) em t ha<sup>-1</sup> época<sup>-1</sup> e em t ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> de seis gramíneas forrageiras em 10 épocas de avaliação e durante as 4 estações do ano. Uberaba MG) 29 de novembro de 2007 a 08 de dezembro de 2008

Época-Data	Basilisk	Marandu	Mombaça	Tanzania	Xaraes	Tifton
1 – 19/12/2007	2,9 Aab	1,6 Aa	2,6 ABab	1,5 Aa	4,4 ABCb	4,1 Ab
2 – 25/01/2008	5,5 BCab	6,5 Cb	5,0 BCDab	4,0 BCa	4,9 ABCab	4,2 Aa
3 – 12/03/2008	8,0 Dc	4,5 BCab	3,8 ABCa	4,2 BCab	6,2 Cbc	2,4 Aa
4 – 10/04/2008	3,4 ABab	1,7 Aa	4,3 ABCb	3,0 ABCab	4,0 ABCb	3,7 Aab
5 – 09/05/2008	6,4 CDc	2,9 ABab	2,6 ABa	1,9 Aba	5,0 BCbc	2,9 Aab
6 – 15/06/2008	3,4 ABa	3,6 Aba	2,0 Aa	1,8 Aa	2,6 ABa	2,1 Aa
7 – 06/08/2008	4,1 ABCab	5,3 BCb	2,7 ABa	3,8 ABCab	8,9 Dc	2,0 Aa
8 – 11/09/2008	4,2 ABCab	6,4 Cbc	6,7 Dc	3,2 ABCa	2,5 Aa	2,9 Aa
9 – 16/10/2008	8,1 Dc	4,9 BCb	9,2 CDbc	4,6 BCb	4,5 ABCb	1,9 Aa
10 – 15/11/2008	5,2 ABCb	5,1 BCb	3,9 ABCab	5,2 Cb	5,1 Cb	2,8 Aa
TOTAL(t ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	51,2	42,5	42,8	33,2	48,1	29,0

CV (1) = 10,46 % e CV(2) = 7,92

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na vertical (Épocas de avaliação) e pela mesma letra minúscula na horizontal (Forrageiras) não diferem entre si pelo teste de Tukey.

**CONCLUSÃO:** Existe uma relação direta entre a radiação fotossinteticamente ativa e a massa seca das forrageiras estudadas. Podendo estimar a produção das forrageiras utilizando apenas a radiação fotossinteticamente ativa e alguns fatores de correção.

O conceito de índice de área foliar no manejo de pastagens surge, principalmente pela necessidade de mudanças nas características fotossintéticas, na agricultura e na composição botânica dos pastos. O relacionamento do índice de área foliar e interceptação da radiação fotossinteticamente ativa é uma forma útil para produção de forragens e desenvolver cultivares e práticas de manejos.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

KARALIS, J.D. Characteristic of direct photosynthetically active radiation. **Agric. For. Meteorol.**, v.48, p.225-34, 1989.

LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. New York, springer-verlag. 1975. 252p

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981. 400p.

SOARES, A. B.; SARTO, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.