

# PRODUÇÃO DE FITOMASSA DE *Brachiaria ruziziensis* (R. Germ. & C. M. Evrard) EM FUNÇÃO DA ENERGIA SOLAR ACUMULADA

Nilson Augusto Villa Nova<sup>1</sup>, Carlos Guilherme S. Pedreira<sup>2</sup>, Késia Oliveira da Silva<sup>3</sup>, Jarbas Honorio de Miranda<sup>4</sup>, Paulo Cesar Sentelhas<sup>5</sup>

**ABSTRACT** - The objective of this study was to ascertain the existence of a cause-effect relationship between above-ground phytomass yield and the accumulation of photosynthetic active radiation ( $Q_{PAR}$ ) in ruzigrass (*Brachiaria ruziziensis* R. Germ. & C. M. Evrard) swards. Forage mass was measured every 14 d starting on the 28th day of regrowth following a staging cut. These were plotted against accumulated PAR, which was calculated from mean global radiation ( $Q_g$ ) and the  $n/N$  ratio. The shape of the regression model between yield and  $Q_{PAR}$  suggests that there is an effect of leaf area index on the response, especially at the early regrowth stages and at the end of the accumulation period, where it levels off. This technique allows for the characterization of the yield potential of a region as related to energy availability, provided there are no restrictions for crop growth due to soil moisture or fertility.

## INTRODUÇÃO

A energia solar é a fonte utilizada pelos vegetais para a síntese dos compostos orgânicos e convertida em energia química. A fotossíntese produz matéria orgânica que pode servir como alimento, matéria-prima e combustível, mas apesar do baixo rendimento na conversão fotossintética, a combinação de vários fatores pode contribuir para elevar a produção de biomassa, dentre esses os aspectos climáticos. Esta característica é típica de gramíneas tropicais e que crescem rapidamente e otimizam o uso da água do solo e da energia solar para a produção de biomassa vegetal.

O propósito do presente trabalho foi de determinar uma possível relação de dependência entre a produção de matéria seca e a respectiva acumulação de energia solar fotossinteticamente ativa (PAR), com o objetivo principal de poder estimar para uma determinada região, em função da disponibilidade do local de energia, a produtividade de matéria seca esperada, ao longo do tempo, como determinaram Gosse et al (1976), Duru et al (2000). Este estudo permite também determinar a viabilidade econômica de irrigação em um determinado local (relação produção de inverno / produção de verão).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de produtividade utilizados para a realização da presente pesquisa partiram dos dados obtidos por Rodrigues et al. (1992) em estudo conduzido na UNESP, campus de Jaboticabal, SP,

numa pastagem de *Brachiaria ruziziensis* (R. Germ. & C. M. Evrard) com adubação 50-50-30 kg N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Após um corte de uniformização a 15 cm do solo, a partir de 28 dias realizaram-se cortes a cada 14 dias. As produções médias acumuladas foram confrontadas com o total de radiação fotossinteticamente ativa acumulada no período (PAR) com a finalidade de se estabelecer qual a relação de dependência entre essas grandezas. Durante o experimento não houve déficit hídrico e nem foi realizada reposição de forragem cortada.

A radiação PAR foi calculada a partir de dados de valores médios de radiação global ( $Q_g$ ) medido e acumulado para cada período correspondente. Para o cálculo da radiação fotossinteticamente ativa, utilizaram-se dados de radiação global e razão de insolação, de acordo com o método proposto por Assunção (1974), em função da razão de insolação (eq. 1):

$$Q_{PAR} = Q_g \left( 0,5 - 0,1 \frac{n}{N} \right) \quad (1)$$

em que:

$Q_{PAR}$  = radiação fotossinteticamente ativa, em MJ m<sup>2</sup> período<sup>-1</sup>

$Q_g$  = radiação global medida (MJ m<sup>2</sup> período)

$n/N$  = razão de insolação medida em cada período (décimos)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são discriminados para cada período (28, 42, 56, 70 e 84 dias) os dados de máximo brilho solar possível ( $\Sigma N$ ), e valores médios de razão de insolação ( $r$ ), radiação global,  $Q_g$  (MJ m<sup>2</sup> dia), radiação PAR total do período  $Q_{g PAR}$  (MJ m<sup>2</sup> período), radiação PAR acumulada,  $\Sigma Q_{g PAR}$  (MJ m<sup>2</sup> período) e produção de matéria seca observada em kg ha<sup>-1</sup> período<sup>-1</sup>.

A Figura 1 apresenta a relação  $P \times \Sigma Q_{g PAR}$ , que revela uma alta correlação entre  $\Sigma P$  (kg ha<sup>-1</sup>) x  $\Sigma Q_{g PAR}$ , expressa pela equação 2:

$$P = -21,7 + \frac{4561,1}{1 + e^{-\frac{\Sigma Q_{PAR} + 500,71}{65,14}}} \quad (2)$$

<sup>1</sup> Prof. Associado/Pesquisador CNPq, Departamento de Ciências Exatas, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11 CP. 09 CEP: 13.418-900, Piracicaba, SP, Fone: (19) 3429-4283 ramal: 224, e-mail: [navnova@esalq.usp.br](mailto:navnova@esalq.usp.br)

<sup>2</sup> Prof. Associado/Pesquisador CNPq, Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil

<sup>3</sup> Prof. Dra. Agrometeorologia / Construções Rurais e Ambiente - Curso de Agronomia - Instituição Moura Lacerda - Campus Ribeirão Preto, SP, Brasil

<sup>4</sup> Prof. Dr. Departamento de Ciências Exatas - ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil

<sup>5</sup> Prof. Associado - Departamento de Ciências Exatas - ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil

É fato reconhecido que a síntese de carboidrato via fotossíntese depende, além do total de radiação PAR disponível, também da temperatura. Assim, o acúmulo de massa (produção de matéria seca) poderão variar com temperaturas diferentes daquelas observadas no período do experimento (26°C), mais ou menos 10% por cada grau centígrado de diferença, diminuindo para mais ou menos 5% em condições de temperaturas médias em torno de 22°C. Todavia este aspecto não invalida o objetivo da pesquisa que é de avaliar a potencialidade produtiva da estação de crescimento de uma dada região.

Tabela 1. Valores de  $\sum Q_{g\text{Par}}$ , MJ m<sup>2</sup>período<sup>-1</sup>, e da produção de matéria seca,  $\sum P$ , kg ha<sup>-1</sup> período<sup>-1</sup>, para as condições climáticas de Jaboticabal-SP

Período (Dias)	Datas	$\bar{N}$	$\sum \bar{N}$	$\sum n$
I (28)	28/01-25/02	12,770	358	235
II (42)	26/02-12/03	12,353	173	105
III (56)	13/03-27/03	12,03	169	75
IV (70)	28/03-11/04	11,729	165	125
V (84)	12/04-26/04	11,422	160	88

n = insolação, horas

Período (Dias)	Datas	$\frac{\sum n}{\sum N}$	$\bar{Q}_g$	$\bar{Q}_{g\text{Par}}$
I (28)	28/01-25/02	0,656	22,78	277
II (42)	26/02-12/03	0,607	20,14	126
III (56)	13/03-27/03	0,566	20,14	125
IV (70)	28/03-11/04	0,630	18,51	115
V (84)	12/04-26/04	0,550	18,51	115

$\bar{Q}_g = \text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$ ;  $\bar{Q}_{g\text{Par}} = \text{MJ m}^{-2} \text{período}^{-1}$

Período (Dias)	Datas	$\sum \bar{Q}_{g\text{Par}}$	$\sum P$
I (28)	28/01-25/02	277	187
II (42)	26/02-12/03	403	645
III (56)	13/03-27/03	528	2939
IV (70)	28/03-11/04	643	3748
V (84)	12/04-26/04	758	4659

$\sum P = \text{kg ha}^{-1} \text{período}^{-1}$

O formato da curva de regressão P x Q<sub>PAR</sub> sugere a influência da variação do índice foliar tanto no início do ciclo, quanto nas imediações do fim, quando o mesmo se estabiliza.

É possível pela metodologia descrita caracterizar com razoável precisão em função do clima regional, para dadas condições de fertilidade e sem restrição hídrica, a produtividade de matéria seca por hectare ao longo do tempo.

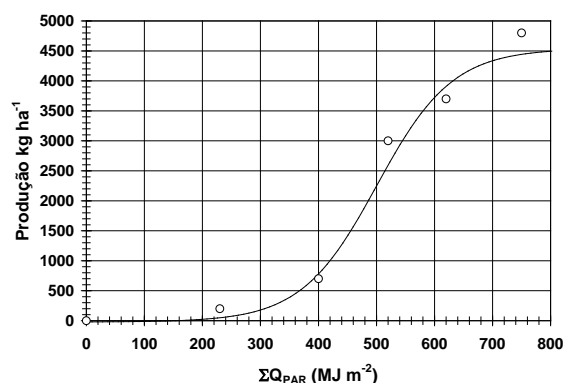


Figura 1. Modelo da produção de capim *Brachiaria ruziensis* em função da energia (radiação)  $\sum Q_{g\text{Par}}$  (MJ m<sup>2</sup> período<sup>-1</sup>) acumulada.

## REFERÊNCIAS

- Assunção, H.F. Relações entre a radiação fotossinteticamente ativa e a radiação global em piracicaba-sp. Piracicaba, 1994. 57p. Dissertação (Mestrado) - Escola superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- Duru, M; Ducrocq, C; Fabre, C; Feuillerac, E. Modelling net herbage accumulation of an Orchardgrass sward. *Agronomy Journal*. 94:1244-1256. 2002.
- Gosse G, Varlet-Grancher C, Bonhomme R, Chartier M, Allirand JM, Lemaire G. Maximum dry matter production and solar radiation intercepted by a canopy. *Agronomie*. 6: 47-56. 1986.
- Rodrigues, G, A. L.R.A. Rodrigues, Reis R. A, Coan, O. Malheiros, E. B. Produção de matéria seca e composição química do capim *Brachiaria ruziensis*, submetido a diferentes tipos de manejo. *Ciências Zootécnicas, Jaboticabal-SP*. Vol.7, n. 1, p 1-5, 1992.