

# RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) E RADIAÇÃO SOLAR ACUMULADA

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

**ABSTRACT** - It has long been recognized that phytomass accumulation in plants is dependent upon the availability of photosynthetically active radiation (PAR) and temperature. The objective of the present study was to try to establish the relationship between the accumulated  $Q_{PAR}$  and above-ground phytomass in elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) during a one-year free growth curve using irrigation. A model of the type  $P = e^{4.682 + 0.0074 Q_{PAR}}$  was fit ( $R^2 = 0.99$ ) to establish the high degree of association between radiation and forage yield. This technique has potential to be used in modeling and predicting forage yield potential from irrigated pastures at a given location, provided moisture and nutrients are not limiting the expression of production potential. Assessing seasonal yield patterns and economic viability of irrigation will also benefit from modeling yield in response to  $Q_{PAR}$ .

## INTRODUÇÃO

É fato reconhecido que a produção de fitomassa via fotossíntese é dependente da temperatura e do total de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) ao longo do ciclo de crescimento. O objetivo do presente trabalho foi, analogamente aos trabalhos realizados por Gosse et al. (1986), Gustavsson et al. (1995) e Duru et al. (2002), determinar qual a relação existente entre a acumulação de biomassa aérea após um corte de uniformização, ( $\text{kg ha}^{-2} \text{ ciclo}^{-1}$ ) em capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e o respectivo acúmulo de energia solar " $Q_{PAR}$ " ( $\text{kJ m}^{-2} \text{ ciclo}^{-1}$ ); visando estabelecer um modelo que permita estimar a produção de forragem, uma vez conhecidas as disponibilidades de energia solar de um determinado local.

## MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho utilizaram-se os dados de produção de matéria seca (biomassa aérea) em ciclos fixos de 61 dias, compondo 6 ciclos anuais, de capim elefante ao qual não foram impostas restrições hídricas (mínima depleção de umidade igual a 25% da capacidade de água disponível na zona das raízes). Após cada corte, eram aplicadas  $20 \text{ kg N ha}^{-1}$  em cobertura. Esse experimento foi realizado por Ghelfi Filho (1972) em Latossolo Vermelho, fase argilosa, nas condições climáticas de Piracicaba, SP.

A Tabela 1 apresenta os valores de massa de forragem acumulada em 6 datas, com início em 21/02/1971 e término em 22/02/1972, assim como os valores da razão de insolação ( $n/N$ ) e da radiação

global, para cada um dos seis períodos de 61 dias ao longo do ano (Ometto 1991), os quais foram utilizados para a avaliação da porcentagem de PAR permitindo o cálculo do total de energia  $Q_{par}$ , de acordo com o método proposto por Assunção (1994) para as condições de Piracicaba, SP.

Pela eq. 1, observa-se que a fração PAR da radiação global é uma função da razão de insolação.

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

em que:

$Q_{par}$  = radiação solar fotossinteticamente ativa (PAR) em  $\text{MJ m}^{-2} \text{ período}^{-1}$

$n/N$  = razão de insolação média observada no ciclo

$Q_g$  = radiação global incidente ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ período}^{-1}$ )

Na Tabela 1 também são apresentados os valores de  $n/N$ ,  $Q_g$  ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ período}^{-1}$ ),  $Q_{par}$  ( $\text{MJ m}^{-2} \text{ período}^{-1}$ ) e os valores de produção obtidos ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ período}^{-1}$ ) em cada ciclo, ( $1 \text{ kg ha}^{-1} = 1 \text{ g m}^{-2}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correlação entre os valores  $P$  e  $Q_{par}$  apresentou-se alta, na forma de equação exponencial (eq.2):

$$P = e^{4,682+0,0074Q_{PAR}} \quad (2)$$

em que:  $P$  é a produção de matéria seca ( $\text{kg ha}^{-1} 61 \text{ dias}^{-1}$ ).

Embora se reconheça que no caso das plantas  $C_4$ , ao contrário das plantas  $C_3$ , a fixação de carboidratos na reação da fotossíntese depende amplamente da temperatura do ar, sugerindo a inclusão das temperaturas observadas nos períodos, argumenta-se que para o modelo de produção aqui proposto, isso pode ser dispensável devido a (1) a temperatura do ar no período ser uma função da radiação solar (exceto em situação de entradas de frentes frias, com dias de duração) e (2) ao alto valor de  $R^2$  no ajuste do modelo  $P \times Q_{par}$ . É óbvio que os parâmetros do modelo variam em função do nível de adubação nitrogenada aplicada, resultando em maiores ou menores eficiências de conversão de energia solar em matéria seca (Figura 1). Restrições de umidade, também afetam o modelo, que foi desenvolvido para condições sem déficit hídrico.

<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. Dr<sup>a</sup>. Agrometeorologia / Construções Rurais e Ambiente – Curso de Agronomia - Instituição Moura Lacerda – Campus Ribeirão Preto, SP, Brasil

<sup>3</sup> Prof. Associado/Pesquisador CNPq, Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP, Piracicaba, 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

Tabela 1. Relações entre radiação solar fotossinteticamente ativa ( $Q_{par}$ ,  $MJ\ m^{-2}\ período^{-1}$ ) e produção de matéria seca ( $kg\ ha^{-1}\ período^{-1}$ ) de Capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) em períodos bimensais, em Piracicaba SP (1971-1972).

Época	Período 1971/1972	n/N	$Q_g\ Total$ $cal\ cm^{-2}$ $período^{-1}$
I	21/02-21/04	0,556	27311
II	21/04-21/06	0,604	21615
III	21/06-21/08	0,775	19459
IV	21/08-21/10	0,556	26060
V	21/10-21/12	0,500	31537
VI	21/12-21/02	0,452	30381

Época	Período 1971/1972	$Q_{Par}\ Total$ $cm^{-2}\ período^{-1}$	PAR %
I	21/02-21/04	11808	0,444
II	21/04-21/06	9511	0,440
III	21/06-21/08	7725	0,397
IV	21/08-21/10	11561	0,444
V	21/10-21/12	14191	0,450
VI	21/12-21/02	13854	0,456

Época	$Q_{Par}\ Total$ $MJ^{-2}\ período^{-1}$	Produção $kg\ ha^{-1}\ Período^{-1}$
I	507	3920
II	399	1853
III	323	1440
IV	443	2660
V	593	8030
VI	579	7174

Assim, em função do alto grau de associação entre P e  $Q_{par}$  ( $R^2 = 0,99$ ) o método poderá ser utilizado para prever o potencial de produção de matéria seca de capim Napier ao longo das estações do ano, desde que se conheçam os valores de n/N (razão de insolação) e  $Q_g$  (radiação solar global,  $MJ\ m^{-2}$ ), respeitando-se as condições de solo, disponibilidade hídrica e nível de adubação.

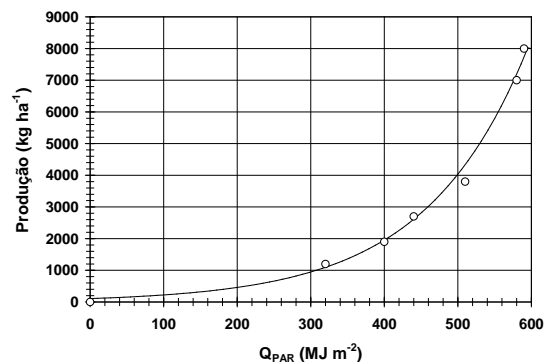


Figura 1. Relação entre a radiação solar fotossinteticamente ativa ( $Q_{PAR}$ ,  $MJ\ m^{-2}\ ciclo^{-1}$ ) e a produção de matéria seca ( $kg\ ha^{-1}\ período^{-1}$ ) para seis períodos bimensais em Piracicaba-SP (1971-1972).

## 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.
- Ghelfi Filho, H. Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade napier. Piracicaba, 1972. 77p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- 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.
- Gustavsson, A.M, Angus JF and Torssell BWR. An integrated model for growth and nutritional value of timothy. *Agricultural Systems* 47, 73-92. 1995.
- Ometto, J.C. Registros e estimativas dos parametros meteorologicos da regio de Piracicaba. Piracicaba: Fealq, 1991. 76p.