

# **ESTIMATIVA DO BALANÇO DE RADIAÇÃO PARA O PERÍMETRO IRRIGADO DA RIBEIRA, ITABAIANA-SE.**

Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira <sup>(1)</sup>, Iasmine Louise de Almeida Dantas <sup>(1)</sup>,  
Gregorio Guirado Faccioli <sup>(2)</sup>, Inajá Francisco de Sousa <sup>(2)</sup>, Antenor de Oliveira Aguiar  
Netto <sup>(2)</sup>, Ana Alexandrina Gama da Silva <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Estudantes de Agronomia – UFS; <sup>(2)</sup> Professores do Departamento de Agronomia UFS; <sup>(3)</sup> Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros – CPATC.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 -  
Sesc, Guarapari, ES.

**RESUMO:** O balanço de radiação à superfície representa a contabilidade dos fluxos radioativos à superfície, ou seja, é a soma dos balanços de radiação de ondas curtas e de ondas longas; portanto, seu conhecimento é fundamental para melhor planejamento das atividades agrícolas e, dentro deste contexto, o saldo de radiação representa a principal fonte de energia utilizada nos diversos processos físico-químicos que ocorrem na superfície e o principal parâmetro utilizado em muitos métodos que estimam as perdas de água de superfícies vegetadas para a atmosfera. Esse trabalho teve como objetivo estimar o balanço de radiação utilizando radiação de ondas curtas e longas estimadas para a região do perímetro irrigado da Ribeira, Itabaiana-SE.

**PALAVRAS-CHAVE:** BALANÇO DE RADIAÇÃO, ESTIMATIVAS E IRRIGAÇÃO.

## **ESTIMATE OF THE BALANCE OF RADIATION USING RADIATION OF SHORT MEASURED AND LONG WAVES ESTEEM FOR THE REGION OF RIBEIRA, ITABAIANA-SE**

**ABSTRACT:** The balance of radiation to the surface represents the accounting of the radioactive flows to the surface, or either, it is the addition of the balances of radiation of short waves and long waves; therefore, its knowledge is basic for better planning of agricultural activities e, inside of this context, the radiation balance represents the main power plant used in the diverse processes physicist-chemistries that occur in the surface and the main parameter used in many methods that esteem the losses of water of surfaces vegetated for the atmosphere. This work had as objective esteem the balance of radiation using radiation of short and long waves esteem for the region of Ribeira, Itabaiana-SE.

**KEYWORDS:** BALANCE OF RADIATION, ESTEEM AND IRRIGATION

**INTRODUÇÃO:** O balanço de radiação representa a energia disponível aos processos físicos e biológicos que ocorrem na superfície terrestre. Essa energia é a diferença entre os fluxos totais da radiação incidente e a “perdida” (emitida e/ou refletida) por uma superfície, medida, normalmente, em plano horizontal. Ao longo do dia, nas horas de brilho solar, o saldo de radiação em uma superfície qualquer tende a ser positivo, pois os fluxos incidentes (global e atmosférico) são superiores às frações refletidas e emitidas. Por outro lado, durante a noite, é comum que esses valores sejam negativos, pois o fluxo incidente passa a ser apenas atmosférico e a energia emitida pela superfície, superior a este, resultando em um saldo de radiação negativo (GEIGER, 1961; MONTEITH e UNSWORTH, 1990; PEZZOPANE et al., 1995). Para obterem-se estimativas corretas de evapotranspiração, é muito importante o conhecimento do saldo de radiação medido ou estimado de forma correta e precisa. O objetivo do presente trabalho foi estimar o balanço de radiação utilizando radiação de ondas curtas e longas estimadas para a região do perímetro irrigado da Ribeira, Itabaiana-SE.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado na região do perímetro irrigado da Ribeira, Itabaiana-SE, localizada nas seguintes coordenadas geográficas (Lat.: 10° 41' S; Long.: 37° 25' W e alt.: 180m). Para a estimativa do balanço de radiação utilizando radiação de ondas curtas e longas estimadas foram utilizadas as informações meteorológicas, obtidas em uma estação meteorológica convencional, instalada no perímetro irrigado. As variáveis monitoradas foram: temperatura do ar, umidade relativa do ar e horas de brilho solar. O período de coleta foi de 01/01/2009 à 31/12/2009. Determinou-se o saldo de radiação de ondas curtas, considerando um albedo de 0,23, seguindo metodologia proposta no FAO 56 (ALLEN et al 1998):

$$R_a = \frac{24(60)}{\pi} G_{sc} d_r [\omega_s \sin(\varphi) \sin(\delta) + \cos(\varphi) \cos(\delta) \sin(\omega_s)]$$

$$d_r = 1 + 0.033 \cos\left(\frac{2\pi J}{365}\right)$$

$$\delta = 0.409 \sin\left(\frac{2\pi J}{365} - 1.39\right)$$

$$\omega_s = \arccos [-\tan(\varphi) \tan(\delta)]$$

$$R_s = \left(a_s + b_s \frac{n}{N}\right) R_a$$

$$a_s = 0,25;$$

$$b_s = 0,5$$

$$N = \frac{24}{\pi} \omega_s$$

$$R_{ns} = (1-\alpha)R_s$$

em que:

R<sub>a</sub> = radiação no topo da atmosfera;

G<sub>sc</sub> = constante solar (0,0820 MJ.m<sup>-2</sup>.min<sup>-1</sup>);

dr = distancia relativa terra-sol;

J = dia juliano;

δ = declinação solar;

φ = latitude;

W<sub>s</sub> = ângulo horário do pôr-do-sol;

a e b = constante (a = 0,25 e b = 0,50);

n = horas de brilho solar;

N = comprimento máximo do dia considerando um céu limpo;

R<sub>ns</sub> = saldo de radiação de ondas curtas;

α = albedo;

R<sub>s</sub> = radiação solar incidente na superfície do solo.

Determinou-se o saldo de radiação de ondas longas, através da equação abaixo (ALLEN et al 1998 ):

$$R_{nl} = \sigma \left[ \frac{(T_{max,K})^4 + (T_{min,K})^4}{2} \right] \left( 0,34 - 0,14 \sqrt{\frac{e}{a}} \right) \left( 1,35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0,35 \right)$$

em que:

R<sub>nl</sub> = saldo de radiação de ondas longas;

σ = constante;

T<sub>max</sub> = temperatura máxima;

T<sub>min</sub> = temperatura mínima;

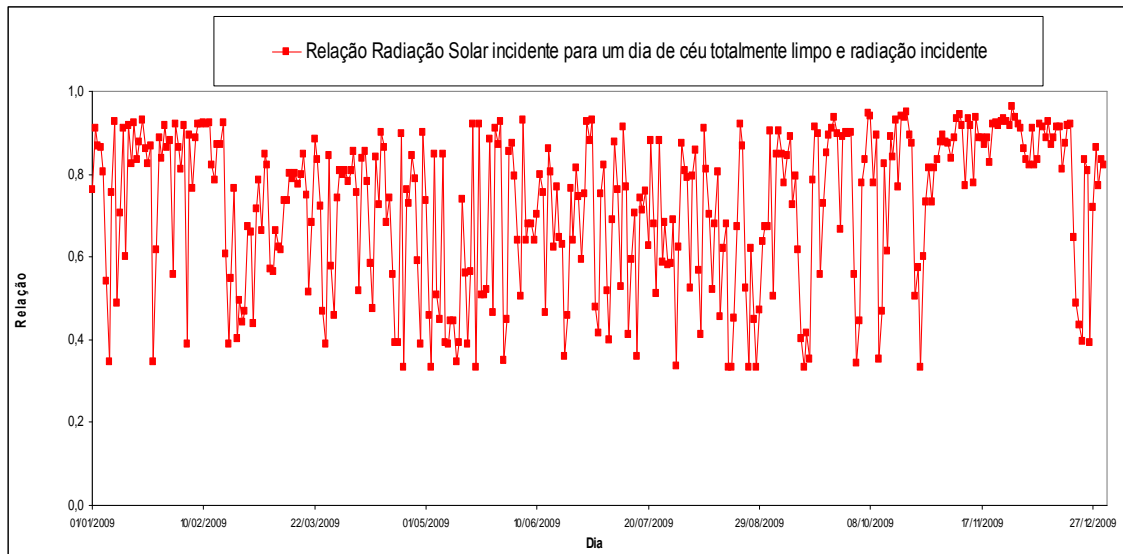
e<sub>a</sub> = pressão atual de vapor;

R<sub>so</sub> = radiação solar incidente para um dia de céu totalmente limpo (FAO 56).

Determinou-se o balanço de radiação, através da equação abaixo (ALLEN et al 1998 ):

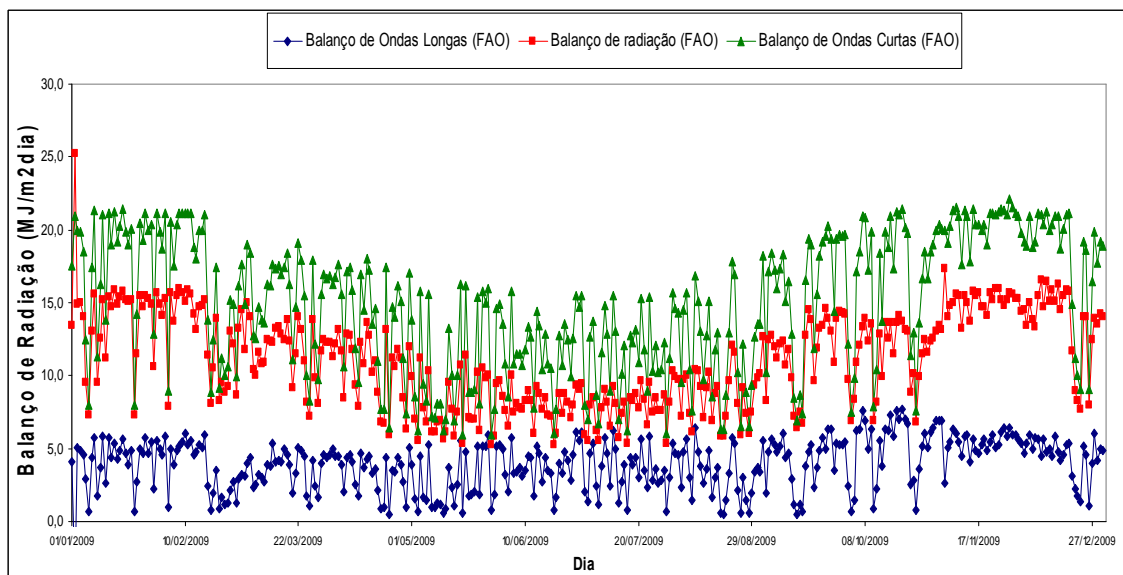
$$R_n = R_{ns} - R_{nl}$$

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Figura 1 está representada a relação da radiação solar incidente na superfície do solo estimada pelo número de horas de brilho solar e da radiação solar incidente na superfície do solo para um dia de céu totalmente limpo.



**Figura 1** – Relação da radiação solar incidente para um dia de céu totalmente limpo e radiação incidente.

Observa-se na Figura 1 que ao longo do ano 196 dias apresentaram pouca nebulosidade, pois a relação está acima de 0,8.



**Figura 2** - Balanço de radiação de onda longa (FAO 56), o balanço de radiação de onda curta (FAO 56) e o balanço de radiação.

Na Figura 2 está representado o balanço de radiação de onda longa (FAO 56), o balanço de radiação de onda curta estimado pelo número de horas de Sol medido no perímetro e o balanço de radiação. Observa-se na Figura 2 que nesse período (linha vermelha) a energia disponível utilizada para a evapotranspiração das culturas do perímetro irrigado ficou entre 5,22 e 25,22 MJ/m<sup>2</sup> dia.

**CONCLUSÃO:** A estimativa correta do saldo de radiação é de fundamental importância para a estimativa da evapotranspiração de referência de uma região, pois esta variável é responsável por 81% deste processo. O saldo de radiação estimado para região do perímetro irrigado da Ribeira, Itabaiana – SE apresentou entre 5,22 e 25,22 MJ/m<sup>2</sup>/dia de energia disponível.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALLEN, R. **Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56.** FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 1998.

GEIGER, R. **Manual de microclimatologia: o clima da camada de ar junto ao solo.** 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1961. 556p.

MONTEITH, J.L.; UNSWORTH, M.H. **Principles of environmental physics .** 2.ed. London: Edward Arnold, 1990. 291p.

PEZZOPANE, J.E.M.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ORTOLANI, A.A.; MEYER, N. **Radiação líquida e temperatura de folha no interior de estufa com cobertura plástica, durante o período noturno.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.3, p.1-4, 1995.