

## ESTIMATIVA DO SALDO DE RADIAÇÃO SOBRE UM VINHEDO

RADÜNZ, A. L.<sup>1</sup>; SCHÖFFEL, E. R.<sup>2</sup>; RADÜNZ, A. F. O.<sup>3</sup>; HALLAL, M. O. C.<sup>4</sup>. ; SILVA, P. R. G. Jr.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrº, Mestrando PPG Sistemas de Produção Agrícola Familiar (SPAF), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, Brasil, Fone (53) 84066402, alradunz@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Eng. Agrº, Prof. Associado, Dep. Fitotecnia, FAEM/UFPeI, Pelotas-RS,

<sup>3</sup>Bacharel em Serviço Social, Mestranda PPG Ciências Sociais/UFPeI, Pelotas-RS, Brasil,

<sup>4</sup>Matemática, Doutoranda PPG Sistemas de Produção Agrícola Familiar/UFPeI, Pelotas-RS

**Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.**

### Resumo

Objetivou-se neste trabalho determinar a relação que permita estimar o saldo de radiação, em um vinhedo, em função dos valores da radiação solar global e analisar a variação diurna do saldo de radiação. Os dados da pesquisa correspondem ao período compreendido entre 13/11/2010 à 06/01/2011, coletados sobre a cultivar ‘Bordô’ e ‘BRS Violeta’ localizada em um pomar familiar do 8º Distrito do município de Pelotas/RS. Para a medição da radiação solar global (Rs) utilizou-se de tubos solarímetros de fabricação própria, e o saldo de radiação (Rn), foi medido por um saldo radiômetro. Os resultados obtidos sugerem que para o período analisado o saldo de radiação sobre o vinhedo representa 77% da radiação solar incidente sobre o vinhedo. O Rn mantém certa uniformidade diurna independentemente da nebulosidade presente.

**Palavras-Chave:** radiação solar global; balanço de energia; videiras.

## ESTIMATE OF THE BALANCE OF RADIATION OVER A GRAPEVINE

### Abstract

This work has the objective of determining the relationship which permits to estimate the balance of radiation in a grapevine. In function of the values of the global solar radiation and to analyze the daylight variation of the balance of radiation. Data from the research correspond to the period between November 13, 2010 to January 6, 2011, collected over the ‘Bordo’ and ‘BRS Violeta’ varieties located in a family orchard of the 8<sup>TH</sup> district of the municipality of Pelotas/RS. For the measurement of the global solar radiation (Rs), self-made solarimeter tubes were used and the balance of radiation (Rn) was measured by a radiometer balance. The results obtained suggest that for the period analyzed the balance of radiation over the grapevine represents 77% of the incident solar radiation over the grapevine. The Rn maintains a certain daylight uniformity regardless of the cloudiness present.

**Key words:** global solar radiation, balance of energy, grapevines.

## 1. Introdução

O saldo de radiação ( $R_n$ ) é um importante componente do balanço de energia, constituído predominantemente por radiação de ondas curtas e longas. Sua variação depende fortemente do fluxo de radiação solar que e em geral é positivo durante o dia e negativo à noite (SENTELHAS & NASCIMENTO, 2003; FIETZ & FISCH, 2009).

O  $R_n$  é importante, pois representa a quantidade de energia que está disponível para os processos de evapotranspiração, fotossíntese e de aquecimento do ar e do solo. Sua estimativa é muito útil, para estimar as perdas de água das culturas pelo processo de evapotranspiração, contribuindo para o uso racional dos recursos hídricos e para a caracterização do microclima da vegetação (SENTELHAS & NASCIMENTO, 2003; SCHÖFFEL & VOLPE, 2004).

A medição do  $R_n$  é realizada por saldo radiômetro, sensor que integra os balanços de ondas curtas e longas, entretanto, este sensor é pouco utilizado tanto em estações meteorológicas convencionais, bem como nas automáticas (SCHÖFFEL & VOLPE, 2004).

O fato da radiação solar global ( $R_s$ ) ser medida de forma mais freqüente que o saldo de radiação ( $R_n$ ), induz a procura de relações entre estas a fim de proporcionar maneiras eficientes e simples de estimar o saldo de energia disponível para os diversos processos naturais e das atividades humanas a partir da radiação incidente na superfície. Em seu trabalho Fietz & Fisch (2009) recomendam a utilização da equação que utiliza apenas a radiação solar global como variável independente para ser aplicada no cálculo da estimativa do  $R_n$ .

Este trabalho teve por objetivo determinar a relação que permita estimar o  $R_n$  em função dos dados de  $R_s$  em um vinhedo composto das cultivares 'RS Violeta' e 'Bordô' conduzida em sistema latada e também analisar esta relação diurna sobre dias com alta e baixa nebulosidade.

## 2. Materiais e Métodos

Os dados foram coletados de um vinhedo, conduzido no sistema latada, para produção de vinhos coloniais e derivados, de uma propriedade agrícola familiar localizada no 8º Distrito do município de Pelotas – RS, Brasil (31° 30' S; 52° 34' W e Altitude 122m), durante o ano agrícola de 2010/2011. Conforme a classificação de Köppen o clima é subtropical do tipo Cfa.

A radiação solar global e o saldo de radiação foram medidos em duas cultivares de videiras, a 'Bordô' com cinco anos e a 'BRS Violeta' com três anos, ambas cultivadas no espaçamento de dois metros entre plantas e três metros na entre linha. Para medir a  $R_s$  foi utilizado tubos solarímetros de construção artesanal, conforme modelo proposto por Steinmetz & Miori (1997), e para medir o  $R_n$  foi utilizado um saldo radiômetro Q7 Net Radiometer, Li-Cor, ambos fornecendo valores em  $W m^{-2}$ .

Os tubos solarímetros, em número de dois, foram instalados na área experimental a 2,7m acima da superfície do solo, representando 20cm acima do dossel da cultura, com o elemento sensor voltado para cima. O Saldo radiômetro foi instalado no centro da área experimental a 2,8m de altura do solo.

Os sensores estavam ligados a sistema de aquisição de dados 'dataloggers' marca Campbell Scientific, Modelo 21X, programado para efetuar medição, a cada minuto, e para armazenar, a cada trinta minutos, um valor médio de cada sensor para esse intervalo de tempo. O 'datalogger' funcionou com energia oriunda de bateria recarregável com alimentação através de energia solar.

### 3. Resultados e Discussão

A relação entre o saldo de radiação ( $R_n$ ) e a radiação solar global ( $R_s$ ) foi avaliada durante o horário das 06:30h às 18:30h (valores positivos do saldo radiômetro) no período compreendido entre 13 de novembro de 2010 a 06 de janeiro de 2011, por análise de regressão linear na Figura 1. O melhor ajuste dos dados que permite estimar o  $R_n$  em função da  $R_s$  esta representado na Figura 1, na qual, obteve-se a equação  $R_n = 0,7661R_s$ , com uma excelente precisão da estimativa ( $R^2 = 0,99$ ) podendo-se, assim, afirmar que houve ótimo ajuste à equação, demonstrando ser possível estimar o  $R_n$  em função dos valores da  $R_s$  com grande segurança.

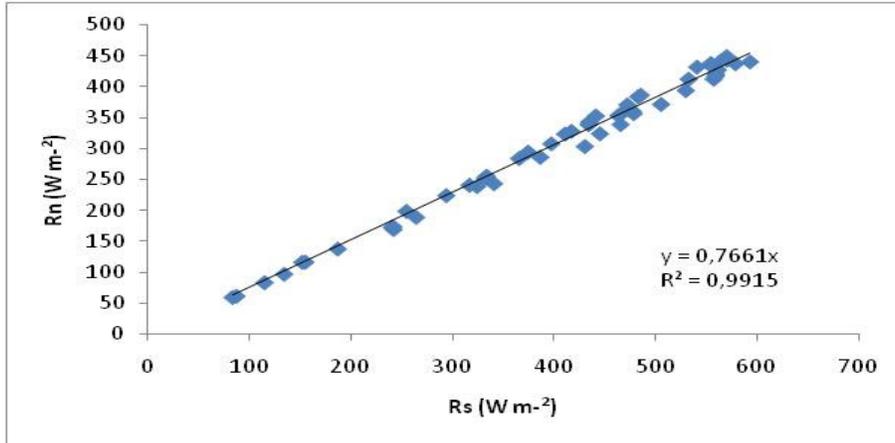


Figura 1. Relação diurna entre o Saldo de Radiação ( $R_n$ ) e da Radiação Solar Global ( $R_s$ ).

O comportamento diurno do  $R_n$  e da  $R_s$  e da relação entre as duas em um dia com baixa nebulosidade pode ser observado na Figura 2. Nesse dia (27 de Dezembro de 2010), a relação para estimar o  $R_n$  é de  $0,7747R_s$  com um  $R^2 = 0,989$ . Percebe-se ainda que no início da manhã e ao final da tarde, o produto da relação  $R_n/R_s$  é entorno de 1, ou seja, há uma diminuição da  $R_s$  que não é presente na mesma proporção sobre o  $R_n$ , isto se deve ao menor ângulo de elevação solar, fazendo com que os raios solares incidam sobre a superfície horizontalmente, sendo por este motivo pouco absorvidos pela superfície.

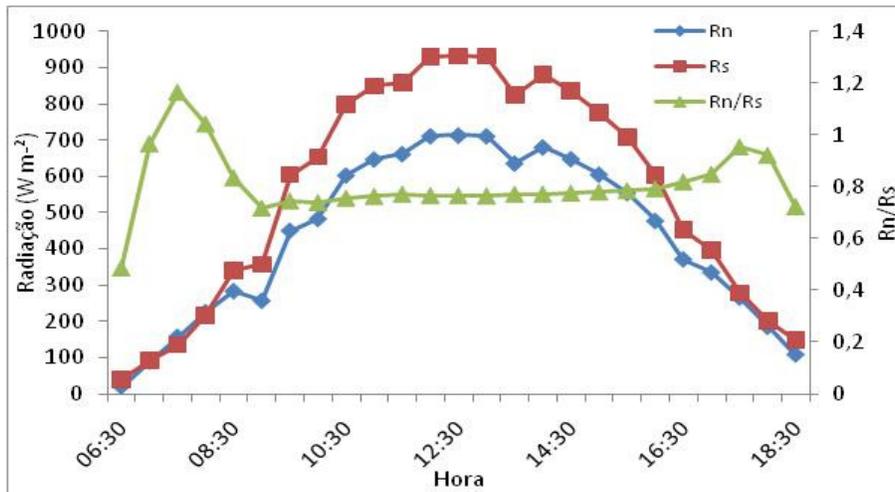


Figura 2. Comportamento diurno da Radiação solar global ( $R_s$ ) e do Saldo de radiação ( $R_n$ ) e a sua respectiva relação ( $R_n/R_s$ ) em um dia (27/12/2010) com baixa nebulosidade.

O comportamento diurno da Rn e da Rs e a relação entre as duas em um dia com alta nebulosidade pode ser observado na Figura 3, neste dia, 01 de janeiro de 2011, a relação para estimar o Rn é de  $0,7702R_s$  com um  $R^2 = 0,997$ . Com isso, nota-se que a relação Rn/Rs pouco se altera no pomar de videira, mesmo em condições variadas de nebulosidade.

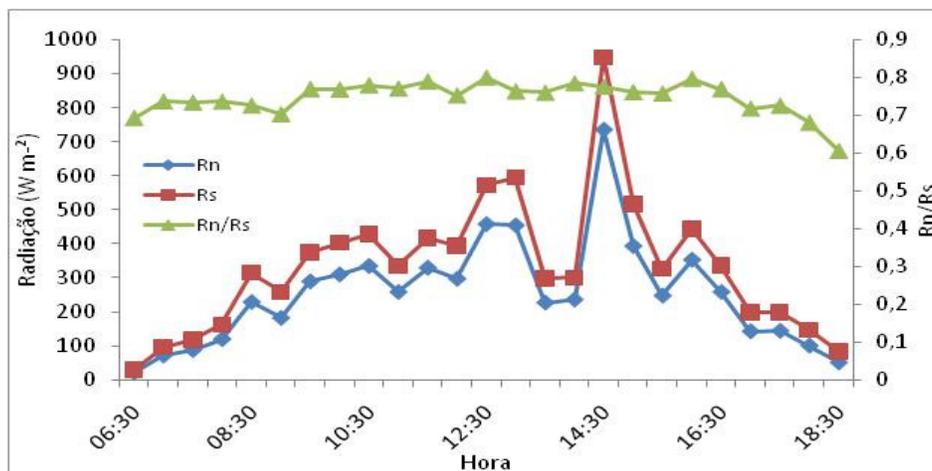


Figura 3. Comportamento diurno da Radiação solar global (Rs) e do Saldo de radiação (Rn) e a sua respectiva relação (Rn/Rs) em um dia (01/01/2011) com alta nebulosidade.

#### 4. Conclusões

É possível estimar o saldo de radiação em função dos dados de radiação solar global;  
 O saldo de radiação sobre o vinhedo é equivalente a 77% da radiação solar global;  
 Há tendência de estabilidade da relação entre o saldo de radiação e a radiação solar global independentemente da alta ou baixa nebulosidade.

#### 5. Referências Bibliográficas

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. Avaliação de modelos de estimativa do saldo de radiação e do método de Priestley-Taylor para a região de Dourados, MS. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 13, n. 4, p. 449-453, 2009.

SCHÖFFEL, E. R.; VOLPE, C. A. Avaliação do saldo de radiação sobre pomar de laranja. In: X Reunión Argentina de Agrometeorología e IV Latinoamericana de Agrometeorología, 2004, Mar del Plata. Agrometeorología y seguridad alimentaria en América Latina. Mar del Plata : Asociación Argentina de Agrometeorología, 2004.

SENTELHAS, P. C.; NASCIMENTO, A. L. C. Variação sazonal da relação entre o saldo de radiação e a irradiância solar global. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 18, n.1, 71 – 77, 2003.

STEINMETZ, S.; MIORI, P. R. B. Melhoria no sistema de vedação de tubos solarímetros construídos com placas de circuito impresso. In.: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 10., 1997, Piracicaba, Anais do CBA, SBA, 1997, p.207-209.