

## **CARACTERIZAÇÃO DA PRESSÃO ATMOSFÉRICA, RADIAÇÃO LÍQUIDA, RADIAÇÃO GLOBAL E RADIAÇÃO FOTOSINTÉTICAMENTE ATIVA EM SUD MENNUCCI - SP**

Wilian Fernando Maraia Ferro Júnior<sup>1</sup>, Lilybeth Namie Tomita<sup>1</sup>, Daniela Araújo de Oliveira<sup>2</sup>,  
Fernando Braz Tangerino Hernandez<sup>3</sup>

**RESUMO:** O conhecimento das variáveis climáticas é de grande importância para o planejamento de atividades agrícolas. Nesta lógica, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a radiação líquida, radiação global, radiação fotossinteticamente ativa e pressão atmosférica no município de Sud Mennucci - SP utilizando dados climáticos entre os anos de 2011 a 2022 coletados na Estação Santa Adélia Pioneiros da Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista - RANP. Diante dos resultados observou-se que houve uma variação na pressão atmosférica de 97,3 kPa e 97,4 kPa no período de 2011 a 2022. Em relação à radiação líquida nota-se a alternância de 5,9 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> observada no mês de junho à 12,6 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> no mês de novembro. No ano de 2012, em relação à radiação fotossinteticamente ativa, variou entre 292,7 μmoles m<sup>-2</sup> e 406,6 μmoles m<sup>-2</sup>. No período de estudo, a radiação global variou de 11 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> no mês de junho a 19,5 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> no mês de novembro.

**PALAVRAS-CHAVE:** variáveis climáticas, estação agrometeorológica, agrometeorologia.

## **CHARACTERIZATION OF ATMOSPHERIC PRESSURE, NET RADIATION, GLOBAL RADIATION AND PHOTOSYNTHETICALLY ACTIVE RADIATION IN SUD MENNUCCI - SP**

**ABSTRACT:** The knowledge of climatic variables is of great importance for the planning of agricultural activities. In this logic, the present work aimed to characterize the net radiation, global radiation, photosynthetically active radiation and atmospheric pressure in the municipality of Sud Mennucci - SP using weather data between the years 2011 to 2022 collected

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Avenida Brasil Centro, 56, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP. Fone (18) 3743-1959. E-mail: wilian.junior@unesp.br

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem, UNESP, Botucatu, SP

<sup>3</sup> Professor Titular, Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, UNESP, Ilha Solteira, SP

at the Santa Adélia Pioneiros Station of the Northwestern São Paulo State Weather Network. In view of the results, it was observed that there was a variation in atmospheric pressure of 97.3 kPa and 97.4 kPa in the period from 2011 to 2022. Regarding the net radiation, it is noted the alternation of  $5.9 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$  observed in the month of June to  $12.6 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$  in the month of November. In 2012, in relation to photosynthetically active radiation, it ranged between  $292.7 \mu\text{moles m}^{-2}$  and  $406.6 \mu\text{moles m}^{-2}$ . During the study period, global radiation ranged from  $11 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$  in June to  $19.5 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$  in November.

**KEYWORDS:** climatic variables, agrometeorological station, agrometeorology.

## INTRODUÇÃO

Estações meteorológicas fornecem dados climáticos com a possibilidade de conhecer o comportamento espacial das variáveis climáticas da região (CAMARGO & PEREIRA, 1990). O acesso a dados climáticos proporciona um planejamento para a realização das atividades de modo que seja possível determinar decisões de semeadura ou até mesmo no investimento em sistemas de irrigação.

Como característica do Noroeste Paulista são até oito meses de deficiência hídrica no solo e, portanto, para manter a qualidade da produção agrícola são necessários investimentos em sistema de irrigação e planejamento dos recursos hídricos (SANTOS et al., 2010).

É importante que se conheça a radiação líquida de um local para aplicação em recursos hídricos e modelagens climáticas a partir da estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) (LACERDA et al., 2011). A evapotranspiração de referência representa a taxa de evapotranspiração de uma cultura de referência hipotética, no caso grama (ALLEN et al., 1998), sendo que o principal método para a obtenção da ET<sub>o</sub> é o de Penman-Monteith, o qual é recomendado pela FAO (Food and Agriculture Organization) e, este método, exige vários dados agrometeorológicos, os quais podem ser obtidos por meio das estações meteorológicas. O fator radiação global apresenta grande importância, representando a soma da radiação vinda diretamente do sol, mais a radiação difundida por partículas e gases da atmosfera.

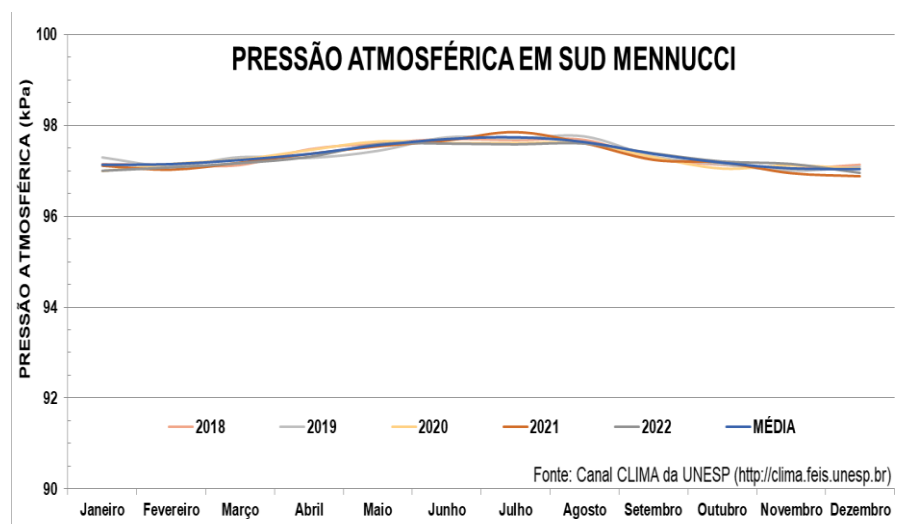
Outro parâmetro importante é a radiação fotossinteticamente ativa, segundo Monteith (1977) em plantas sadias a fotossíntese líquida e a produção de fitomassa são proporcionais à quantidade de radiação absorvida pelo dossel. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a radiação líquida, radiação fotossinteticamente ativa e a pressão atmosférica do município de Sud Mennucci - SP na região Noroeste Paulista.

## MATERIAL E MÉTODOS

As variáveis agroclimáticas radiação líquida, radiação global, radiação fotossinteticamente ativa e a pressão atmosférica foram obtidas no Canal CLIMA da UNESP Ilha Solteira (UNESP, 2023) provenientes da Estação Santa Adélia Pioneiros da Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista - RANP, com tempo de varredura de 10 segundos, localizada em Altitude de 350 metros, 20° 43' 42" Latitude Sul e 50° 57' 35" Longitude Oeste. Ao todo foram utilizados de julho de 2011 à dezembro de 2022 com os dados compilados e exportados para planilha eletrônica e, a partir destes, foram confeccionados os gráficos utilizados neste trabalho, com média geral e médias a partir do ano de 2018 para melhor entendimento dos que se passou nos últimos anos em relação à média histórica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

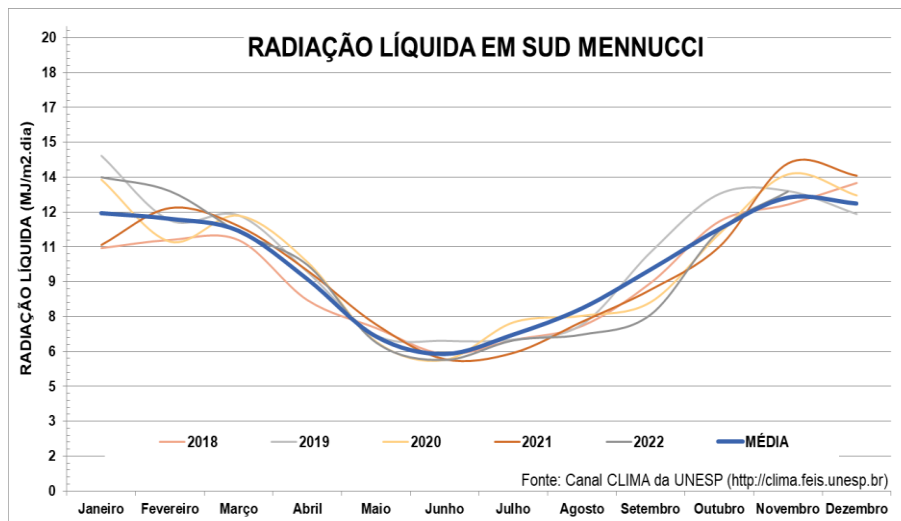
Os dados de pressão atmosférica estão apresentados na Figura 1, com as médias entre os anos 2011 a 2022, entre 97,3 kPa e 97,4 kPa, sendo uma variável fortemente influenciada pela altitude do local. Mensalmente a pressão varia na região de 97,0 kPa em dezembro a 97,7 kPa nos meses de junho e julho.



**Figura 1.** Pressão atmosférica em Sud Mennucci.

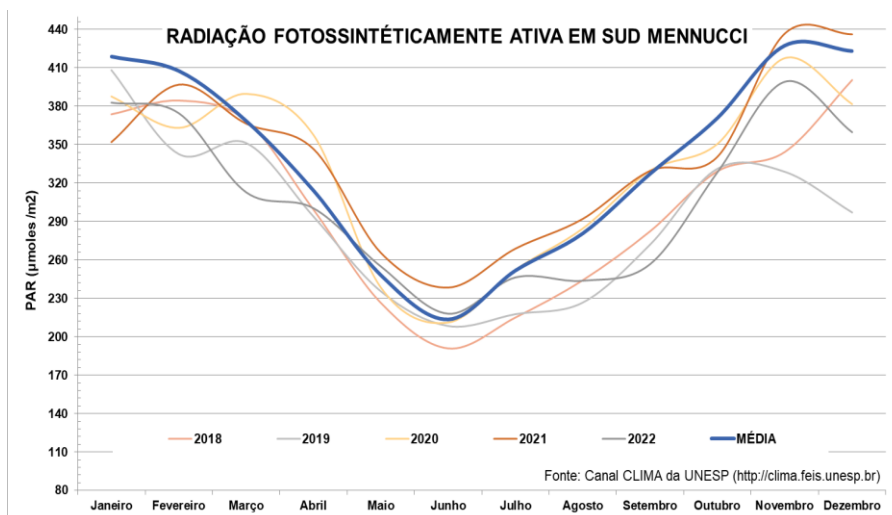
A radiação líquida média dos anos 2018 a 2022 em Sud Mennucci pode ser observada na Figura 2. Nota-se que a radiação líquida varia de  $5,9 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  no mês de junho a  $12,6 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  no mês de novembro, com média anual de  $9,7 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ . Botaro et al. (2012) encontraram resultados semelhantes para a radiação global no Noroeste Paulista utilizando

dados da estação de Marinópolis, SP. As plantas necessitam de radiação solar pois é uma variável indispensável na realização da fotossíntese e, conseqüentemente, contribui para o crescimento das plantas (PEDRO JÚNIOR et al., 1989).



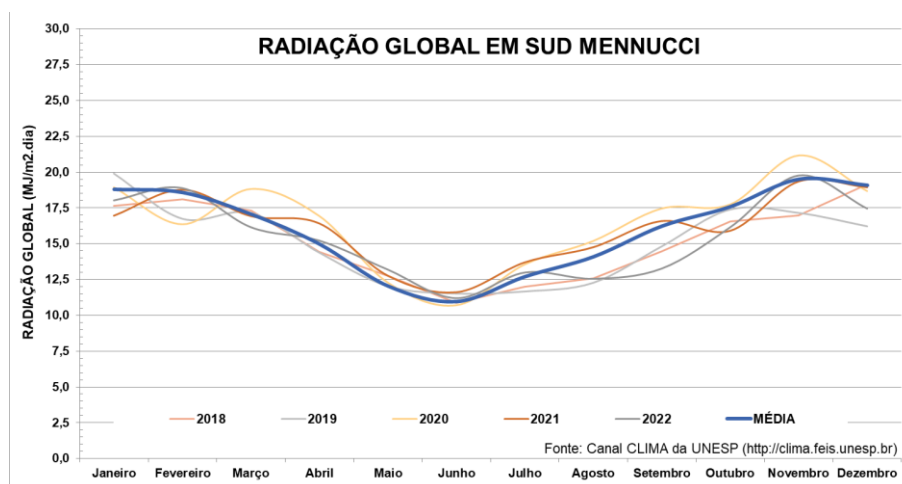
**Figura 2.** Radiação líquida em Sud Mennucci.

No processo de fotossíntese é utilizado certa fração do espectro da radiação solar compreendido pelos comprimentos de 0,4 a 0,7  $\mu\text{m}$ , esta fração denomina-se radiação fotossinteticamente ativa (FINCH et al., 2004). As informações exibidas na Figura 3 apresentam a radiação fotossinteticamente ativa em Sud Mennucci - SP no período de 2012 a 2022. Observa-se que no ano de 2012 houve, em média, a maior radiação sendo registrado 406,6  $\mu\text{moles m}^{-2}$  enquanto em 2019 o registro de 292,7  $\mu\text{moles m}^{-2}$  foi o menor. Comparando mensalmente os dados percebe-se que em junho registrou o menor índice, sendo 213,6  $\mu\text{moles m}^{-2}$ . Andrade et al. (2014) observou a diminuição na PAR (do inglês - Photosynthetically Active Radiation) no mesmo período, relatando que em consequência de ser um período com a presença de nebulosidade ocorre atenuação da radiação solar.



**Figura 3.** Radiação fotossinteticamente ativa em Sud Mennucci.

Analisando a Figura 4 (Tabela 1) pode-se observar que a radiação global média em Sud Mennucci varia de  $11 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  no mês de junho a  $19,5 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  no mês de novembro, com isso a média anual resulta em  $16 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ . Em um estudo realizado em Marinópolis, SP, Botaro et al. (2012) encontraram valores similares, com os menores resultados nos meses de maio, junho e julho assim como no presente trabalho.



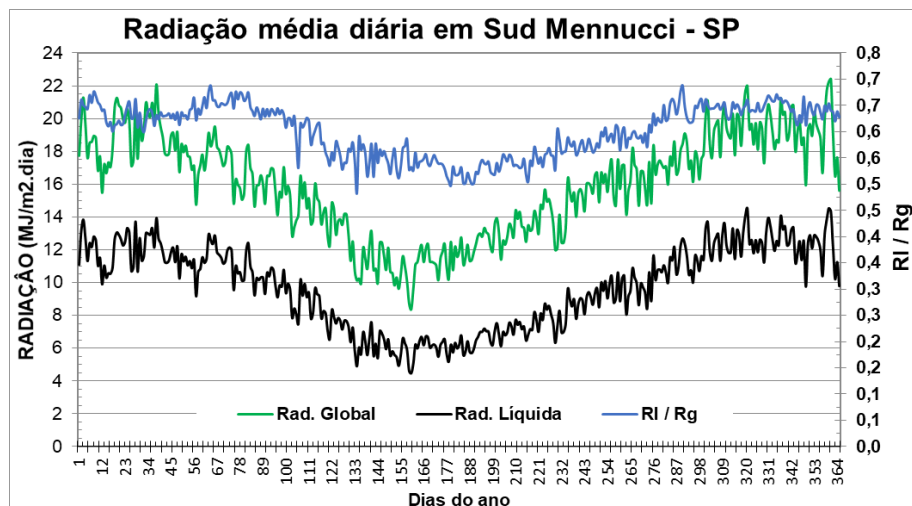
**Figura 4.** Radiação global em Sud Mennucci - SP.

Como a Radiação global é utilizada no cálculo da evapotranspiração de referência e é a principal variável que afeta o desenvolvimento das espécies, na Figura 5 expressa seu o valor médio em cada Dia do Ano, em todo o período considerado, o mesmo sendo expresso para a Radiação líquida e para a relação entre elas, caracterizando assim, a região. Esta informação é útil para o planejamento agrícola e também para estudos de evapotranspiração histórica.

**Tabela 1.** Radiação Global mensal MÉDIA em Sud Mennucci - SP.

RADIÇÃO GLOBAL (MJ/m2.dia)													
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	MÉDIA
Janeiro	-	20,2	20,7	21,9	20,5	16,6	15,4	17,7	19,9	18,9	17,0	18,0	<b>18,8</b>
Fevereiro	-	21,5	19,3	20,0	18,4	16,9	19,4	18,1	16,7	16,3	18,8	18,9	<b>18,6</b>
Março	-	18,6	16,9	16,8	16,7	16,9	15,5	17,3	17,1	18,8	16,9	16,2	<b>17,1</b>
Abril	-	14,6	13,4	15,1	15,4	16,2	12,6	14,4	14,4	16,9	16,4	15,2	<b>15,0</b>
Mai	-	12,4	11,1	11,8	11,4	11,6	11,2	12,7	12,0	12,3	12,8	13,2	<b>12,1</b>
Junho	-	10,7	10,1	11,0	11,3	11,1	10,7	10,9	11,5	10,7	11,6	11,2	<b>11,0</b>
Julho	14,5	13,1	13,0	11,7	10,2	13,6	12,6	12,0	11,7	13,5	13,7	13,0	<b>12,7</b>
Agosto	15,1	14,8	14,9	15,1	15,9	13,8	12,2	12,6	12,3	15,2	14,8	12,6	<b>14,1</b>
Setembro	19,4	16,3	16,6	18,3	14,9	15,8	17,0	14,5	14,8	17,4	16,6	13,3	<b>16,2</b>
Outubro	17,7	20,4	19,3	19,8	17,0	16,3	16,9	16,6	17,4	17,7	15,9	16,1	<b>17,6</b>
Novembro	24,3	22,5	21,3	18,8	16,5	17,6	18,7	17,0	17,1	21,2	19,4	19,8	<b>19,5</b>
Dezembro	24,0	20,8	21,6	20,3	15,9	17,8	18,1	19,1	16,2	18,7	19,0	17,5	<b>19,1</b>
MÉDIA	-	<b>17,1</b>	<b>16,5</b>	<b>16,7</b>	<b>15,3</b>	<b>15,4</b>	<b>15,0</b>	<b>15,2</b>	<b>15,1</b>	<b>16,5</b>	<b>16,1</b>	<b>15,4</b>	<b>16,0</b>

Observa-se o efeito das chuvas limitando a chegada da radiação nos meses de dezembro e janeiro e a radiação global e líquida média incidente sobre Sud Mennucci é de  $5.827$  e  $3.552 \text{ MJ m}^{-2} \text{ ano}^{-1}$  respectivamente, e a relação entre elas é de  $61\%$  ou média de  $16,0$  e  $9,7 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ .



**Figura 5.** Radiação global (Rg), líquida (Rl) e a relação Rl/Rg em Sud Mennucci - SP.

## CONCLUSÕES

O município de Sud Mennucci no período de 2012 a 2022 apresentou valores baixos no mês de junho para os parâmetros de radiação líquida, radiação global e radiação fotossinteticamente ativa, devido ao fotoperíodo menor, ou seja, a duração do dia é menor do que a noite e, conseqüentemente, a radiação incidente na superfície também é menor. Por outro lado, em ambos os tipos de radiação o mês de novembro mostrou a maior média diária devido à influência das chuvas predominantes em dezembro e janeiro. Com relação a pressão atmosférica não apresentou grandes variações, mantendo-se praticamente constante, sendo a altitude o fator de maior influência.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento da RANP - Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista (Processo 2.009/52.467-4) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado à terceira autora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Food and Agriculture Organization for the United Nations Rome, 1998.

ANDRADE, A. M. D.; MOURA, M. A. L.; SANTOS, A. B.; CARNEIRO, R. G.; JUNIOR, R. S. S. Radiação fotossinteticamente ativa incidente e refletida acima e abaixo do dossel de floresta de mata atlântica em coruripe, alagoas. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.29, n.1, 68 - 79, 2014.

BOTARO, F. G.; HERNANDEZ, F. B. T.; FEITOSA, D. G.; ARRUDA, A. A.; TEIXEIRA, A. H. C.; ZOCOLER, J. L. **Comparação temporal da radiação global, insolação e evapotranspiração de referência na região de Marinópolis – SP**. In: Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 22, Cascavel – PR, 2012. Disponível em: <[http://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/Conird\\_2012/artigos\\_novos/insolacao\\_radiacao\\_ET\\_o\\_botaro\\_CONIRD2012.pdf](http://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/Conird_2012/artigos_novos/insolacao_radiacao_ET_o_botaro_CONIRD2012.pdf)>. Acesso em: 14 jul. 2023.

BOTARO, F. G.; HERNANDEZ, F. B. T.; FEITOSA, D. G.; ARRUDA, A. A.; TEIXEIRA, A. H. C.; ZOCOLER, J. L. **Radiação e insolação no Noroeste Paulista**. In: Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 22, Cascavel - PR, 2012. Disponível em: <[https://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/Conird\\_2012/artigos\\_novos/radiacao\\_noroeste\\_paulista\\_botaro\\_CONIRD2012.pdf](https://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/Conird_2012/artigos_novos/radiacao_noroeste_paulista_botaro_CONIRD2012.pdf)>. acesso em: 23 mar. 2023.

CAMARGO, A. P; PEREIRA, A. R. **Prescrição de rega por modelo Climatológico**. In: Campinas: Fundação Cargill, 1990. 27 p.

FINCH, D. A.; BAILEY, W. G.; McARTHUR, L. J. B.; NASITWITWI, M. Photosynthetically active radiation regimes in a southern African savanna environment. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 122, n. 3-4, p. 229-238, 2004.

LACERDA, M. D.; HERNANDEZ, F. B. T.; SANTOS, G. O.; TEIXEIRA, A. H. C.; NEALE, C. M. U. **Radiação líquida diária estimada e medida na estimativa da evapotranspiração de referência na região Noroeste Paulista**. In: Congresso brasileiro de irrigação e drenagem, 21, Petrolina - PE, Novembro de 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/908816/1/Heriberto3CongressoIrrigacao2011.pdf>> acesso em: 23 março 2023.

MONTEITH, J. L. Climate and the efficiency of crop production in Britain. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 281, p. 277-294, 1977.

PEDRO JUNIOR, M. J.; ALFONSI, R. R.; CAMARGO, M. B. P.; CHIAVEGATTO, O. M. D. P.; ORTOLANI, A. A.; BRUNINI, O. **Disponibilidade de radiação solar global para o Estado de São Paulo**. Campinas: Boletim Técnico, 123, 1989. 13 p.

SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T.; ROSSETTI, J. C. Balanço hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário para a região de marinópolis, Noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.4, nº. 3, p.142-149, 2010.

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Canal CLIMA UNESP Ilha Solteira**. Ilha Solteira – SP, 2023. Disponível em: <<http://clima.feis.unesp.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2023.