



## PLANILHA PARA CÁLCULO DE FOTOPERÍODO E RADIAÇÃO SOLAR

Edson Carlos Hitoshi Yamamoto, Alexandrius de Moraes Barbosa

### PROBLEMÁTICA

O fotoperíodo e a radiação solar são elementos climáticos que influenciam o desenvolvimento das plantas e seus valores variam em função da época do ano e da latitude da região de cultivo (Carneviskis; Lourenço, 2018). A determinação do fotoperíodo e da radiação solar auxilia no planejamento agrícola, como por exemplo, na elaboração do zoneamento agrícola, escolha da espécie a ser cultivada, época de semeadura e na realização de manejos (manejo da fertilidade, uso de reguladores, rotação e consórcio de culturas (Bergamaschi; Bergonci, 2017). No entanto, a determinação desses valores exige cálculos complexos, dificultando o acesso a esses dados. A elaboração de planilhas agrometeorológicas facilitam o acesso a essas informações, colaborando no planejamento agrícola e, conseqüentemente, na maximização da produtividade e minimização de perdas agrícolas.

### CONHECIMENTO PRÉVIO

O fotoperíodo (número máximo possível de horas de brilho solar) exerce influência no desenvolvimento das plantas, pois algumas espécies só iniciam a fase reprodutiva quando da ocorrência de um valor crítico de fotoperíodo exigido por elas (Bergamaschi; Bergonci, 2017). A variação desse elemento permite a escolha de melhores épocas de semeadura, visando ajustar o ciclo das culturas anuais às melhores condições locais de clima, minimizando os riscos de adversidades (Pereira et al, 2007). A radiação solar é a principal fonte de energia para as plantas, sendo indispensável no processo de fotossíntese (Bergamaschi, 2022). A estimativa da radiação global diária permite uma melhor compreensão do ambiente de produção e, também, auxilia nos cálculos de evapotranspiração e estimativas de produtividade (Spokas; Forcella, 2006). No entanto, esses elementos são poucos utilizados no planejamento agrícola devido à complexidade dos cálculos para determinação dos valores diários. Visando facilitar o acesso a valores de fotoperíodo e de radiação solar em função da latitude de cultivo da região foi elaborada uma planilha de cálculo de fotoperíodo e de radiação solar.

### DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Foi desenvolvida uma dashboard a partir de uma planilha de Excel, em que, o usuário pode ter acesso aos valores anuais de fotoperíodo, radiação solar e irradiação com duas opções. Na primeira opção, o usuário pode ter acesso a informações específicas de sua localidade, no entanto, é necessário inserir os dados de latitude e de insolação mensal da localidade (Figura 1).

**Figura 1.** Layout da planilha com opção do usuário inserir os dados.

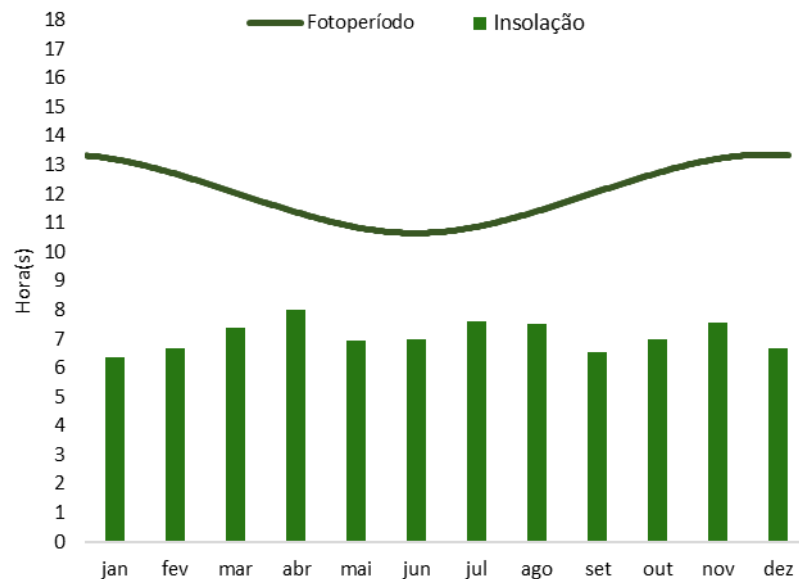
Na segunda opção, o usuário pode utilizar informações de cidades pré-cadastradas. As cidades e os valores de latitude e insolação utilizados foram com base no banco de dados de download de normais climatológicas do Brasil no ano de 1981 a 2010, disponíveis no site do Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia) (Figura 2).

**Figura 1.** Layout da planilha com opção do usuário selecionar cidades pré-cadastradas.

A determinação dos valores de fotoperíodo e de radiação foram conforme Marin (2021). A insolação refere-se ao número de horas de brilho solar (Pereira et al, 2007). Na planilha há os dados de radiação solar global no topo da atmosfera ( $Q_0$ ,  $\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ); radiação solar global estimada que chega na superfície terrestre ( $Q_{g\text{est}}$ ,  $\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ), sendo considerada 51% da  $Q_0$ ; e a radiação solar global real ( $Q_{g\text{real}}$ ,  $\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ) sendo necessário inserir os valores mensais de insolação. A planilha também disponibiliza os valores de irradiância solar no topo da atmosfera ( $w \text{ m}^{-2}$ ). A planilha está disponível para download nos sites (<http://sites.unoeste.br/clima/index.php/publicacoes/>) e (<https://sites.unoeste.br/boletimppga/>).

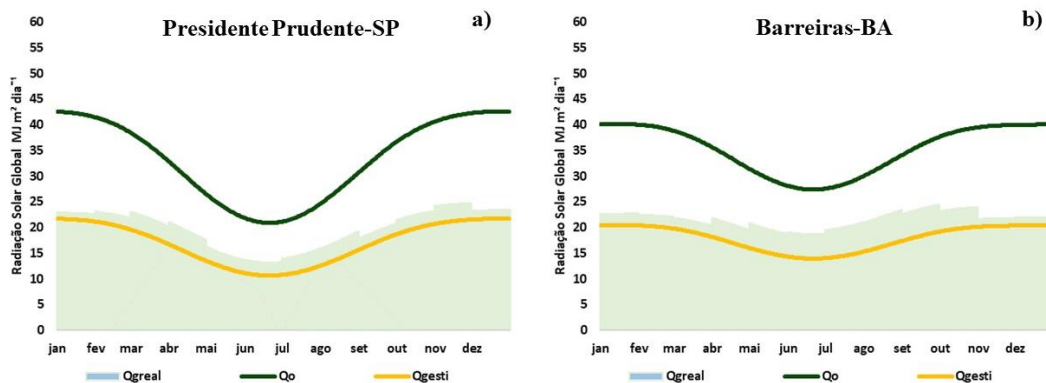
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da planilha é possível visualizar os valores e o gráfico da média mensal do fotoperíodo e da insolação. Na Figura 3 é possível observar os valores de janeiro a dezembro em Presidente Prudente-SP. A cultura da soja e da cana-de-açúcar são exemplos de culturas influenciadas pelo fotoperíodo. A variação do fotoperíodo em diferentes latitudes e época do ano altera, por exemplo, o ciclo da cultura da soja (Câmara; Heiffig, 2000) e o período de indução floral da cana-de-açúcar (Araldi et al., 2010).



**Figura 3.** Fotoperíodo e insolação média mensal de Presidente Prudente-SP ao longo do ano.

Na Figura 4 observa-se os valores  $Q_0$ ,  $Q_{greal}$  e  $Q_{gesti}$  diário de Presidente Prudente-SP ( $22^{\circ}12'S$ ) e de Barreiras-BA ( $12^{\circ}16'S$ ). Em ambas as cidades é possível observar a variação do fotoperíodo e da insolação ao longo do ano, bem como, também é possível observar a diferença da radiação global entre as cidades. Tais informações permitem melhor conhecimento do ambiente de produção, tornando os manejos agrícolas mais eficientes, principalmente quanto a escolha do sistema de produção (espécie a ser cultivada, épocas de semeadura, colheita e adubação).



**Figura 4.** Radiação solar global diária ( $MJ m^{-2} dia^{-1}$ ) no topo da atmosfera ( $Q_0$ ), na superfície terrestre estimada ( $Q_{gesti}$ ) e na superfície terrestre real ( $Q_{greal}$ ) de Presidente Prudente-SP (a) e de Barreiras-BA (b).

## APLICAÇÃO PRÁTICA

A planilha facilita o acesso a valores de fotoperíodo e de radiação solar específica para a região de cultivo. Tais informações permitem melhor conhecimento do ambiente



de produção e colaboram no planejamento agrícola. O acesso a informações agrometeorológicas mais detalhadas permitem maximizar a produtividade agrícola.

### LITERATURA CITADA

ARALDI, R.; SILVA, F. M.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Florescimento em cana-de-açúcar. *Ciência Rural*. V.40, p.694-702, 2010.

BERGAMASCHI, H. *Plant-Climate Relation – a textbook on Applied agrometeorology*. 1 ed. Porto Alegre-RS, 2022.

CÂMARA, G. M. de S; HEIFFIG, L S. Fisiologia, ambiente e rendimento da cultura da soja. In: *Soja: tecnologia da produção II* [S.l: s.n.], 2000.

CARNEVSKIS, E. L; LOURENÇO, L. F. *Agrometeorologia e climatologia*. Disponível em: Porto Alegre: SAGAH, Grupo A, 2018.

MARIN, F. *Microclimatologia agrícola: introdução biofísica da relação planta-atmosfera*. 1 ed. Editoral FEALQ, Piracicaba-SP, 2021.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R. SENTELHAS, P. C. *Meteorologia agrícola*. Departamento de Ciências Exatas, 2007.

SPOKAS, K.; FORCELLA, F. Estimating hourly incoming solar radiation from limited meteorological data. *Weed Science*, v.54, n.1, p.182-189, 2006.