

Controle de qualidade de dados de insolação através do uso de dados de satélite

Gava, M. L. L. M.¹; Sena, C. A. P.¹; Costa, S. M. S.¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INTRODUÇÃO

A insolação (SDU) é uma variável crucial para determinar a exposição direta ao sol de uma região. Conceitualmente, é definida como o número de horas que o disco solar se encontra desobstruído para um observador em superfície (WU et al., 2016). Conjuntamente com a precipitação e temperatura, é um dos parâmetros mais importantes para o monitoramento climático (KOTHE et al., 2013). Sua importância é há muito reconhecida, e existem séries temporais de SDU de mais de 100 anos. Sua aplicação abrange diversas áreas, com ênfase na agricultura, uma vez que têm influência direta no crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas e no setor de energia solar, tendo em vista que a SDU é o melhor parâmetro para estimativa de irradiação solar global através da relação linear entre essas variáveis descrita pela equação de Angstrom-Prescott (AKINOGLU, 2008). Apesar de sua importância, as medições de SDU enfrentam desafios devido às limitações dos instrumentos utilizados em sua aquisição e erros inerentes na coleta de dados através de heliógrafos (LEGG, 2014). Infelizmente, atualmente não há um critério definido para o controle de qualidade dos dados de insolação, o objetivo final deste trabalho é então, propor um framework para os dados de insolação obtidos por heliógrafos.

METODOLOGIA

Na primeira etapa do trabalho foram propostas duas etapas fundamentadas nos trabalhos de Feng et al., (2004), Reek et al., 1992 e Sanchez-Lorenzo et al., (2007)

- (i) Valores não-físicos: o limite inferior é definido como zero, e o máximo valor possível é determinado pela equação da duração do dia astronômico (Duffie e Beckman, 1991):

$$S = \frac{2}{15} \arccos(-\tan(\psi) \tan(\delta))$$

- (ii) 'Flatline' check: Identifica intervalos de dados que possuam o mesmo valor por um período prolongado.

Foram testados três intervalos: 5, 7 e 10 dias, afim de verificar qual intervalo seria mais adequado para ser aplicado em todo território nacional.

A avaliação dos critérios utilizados for feita através da comparação com dados obtidos por satélite.

RESULTADOS

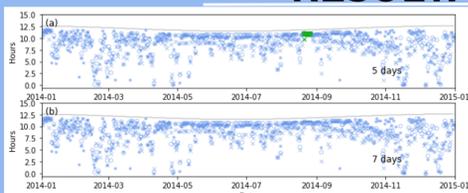


Figura 1: Estação de Remanso (BA) série temporal: exemplo dos períodos sinalizados pelo método de verificação 'flatline'. O gráfico (a) superior e o gráfico (b) inferior apresentam, respectivamente, intervalos de 5 e 7 dias. Os dados heliográficos foram plotados como pontos, os dados de SDU do CMSAF como círculos, e os dados de SDU do CPTEC como cruzes. As cores representam as bandeiras correspondentes: azul para dados "aprovados" e verde para dados "suspeitos". A linha cinza representa o valor máximo possível de SDU.

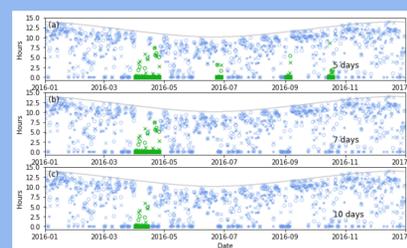


Figura 2: Estação de Uruguiana (RS) série temporal: exemplo dos períodos sinalizados pelo método de verificação 'flatline'. O gráfico (a) superior e o gráfico (b) inferior apresentam, respectivamente, intervalos de 5 e 7 dias. Os dados heliográficos foram plotados como pontos, os dados de SDU do CMSAF como círculos, e os dados de SDU do CPTEC como cruzes. As cores representam as bandeiras correspondentes: azul para dados "aprovados" e verde para dados "suspeitos". A linha cinza representa o valor máximo possível de SDU.

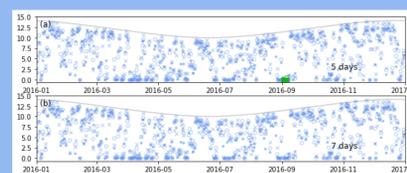


Figura 3: Estação de Bagé (RS) série temporal: exemplo dos períodos sinalizados pelo método de verificação 'flatline'. O gráfico (a) superior e o gráfico (b) inferior apresentam, respectivamente, intervalos de 5 e 7 dias. Os dados heliográficos foram plotados como pontos, os dados de SDU do CMSAF como círculos, e os dados de SDU do CPTEC como cruzes. As cores representam as bandeiras correspondentes: azul para dados "aprovados" e verde para dados "suspeitos". A linha cinza representa o valor máximo possível de SDU.

CONCLUSÃO e TRABALHOS FUTUROS

- A ocorrência de valores acima do máximo previsto pela equação da duração do dia pode ocorrer devido à queima excessiva do papel heliográfico, apesar de ter sido pouco frequente na análise dos dados.
- O intervalo mais adequado a partir da análise para aplicação no Brasil foi o de 7 dias, sendo útil para identificação de "falsos zeros". Foi verificado ainda um grande número de possível "falsos zeros" nas séries de dados que não são identificados através das etapas acima, uma vez que são pontuais.

Os próximos passos desse trabalho consistem em aplicar as séries temporais dos produtos de insolação por satélite produzidos pelo INPE e CMSAF e o desvio padrão desses dados em relação aos dados das estações e dados do classificador de nuvens do INPE para auxiliar na identificação desses "falsos zeros".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKINOGLU, B. G. Recent advances in the relations between bright sunshine hours and solar irradiation. In: Modeling solar radiation at the earth's surface. [S.l.]: Springer, 2008. p. 115-143.
- FENG, S.; HU, Q.; QIAN, W. Quality control of daily meteorological data in china, 1951-2000: a new dataset. International Journal of Climatology, Wiley, v. 24, n. 7, p. 853-870, May 2004.
- KOTHE, S.; GOOD, E.; OBREGÓN, A.; AHRENS, B.; NITSCHKE, H. Satellite-based sunshine duration for Europe. Remote Sensing., v. 5, n. 6, p. 2943-2972, 2013.
- LEGG, T. Comparison of daily sunshine duration recorded by campbell-stokes and kipp and zonen sensors. Weather, Wiley Online Library, v. 69, n. 10, p. 264-267, 2014.
- REEK, T.; DOTY, S. R.; OWEN, T. W. A deterministic approach to the validation of historical daily temperature and precipitation data from the cooperative network. Bulletin of the American Meteorological Society, American Meteorological Society, v. 73, n. 6, p. 753-765, 1992.
- SANCHEZ-LORENZO, A.; BRUNETTI, M.; CALBÓ, J.; MARTIN-VIDE, J. Recent spatial and temporal variability and trends of sunshine duration over the iberian peninsula from a homogenized data set. Journal of Geophysical Research, American Geophysical Union (AGU), v. 112, n. D20, Oct 2007.

AGRADECIMENTOS

