



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Elementos meteorológicos do município de Petrolina, PE (série provisória: 1998-2014): bases teóricas e suas relações em diferentes escalas temporais¹



Jadna Mylena da Silva Ferreira², Thieres George Freire da Silva³; Luciana Sandra Bastos de Souza²; Poliana de Caldas Pereira⁴; Herica Fernanda de Sousa Carvalho²; Marcelo José da Silva²

¹ Trabalho de pesquisa desenvolvido pelo Grupo de Agrometeorologia no Semiárido

² Graduanda do curso de Agronomia, UFRPE/UAST, e-mail: jadna.mylena@hotmail.com, hericafernanda_17@hotmail.com, marcelosilva145@hotmail.com

³ Professores, UFRPE/UAST, Fone: (87) 3929-3208, e-mail: thieres_freire@yahoo.com.br, sanddrabastos@yahoo.com.br

⁴ Pós-graduanda do PPGMA, UFV/DEA, e-mail: po.caldas@hotmail.com

RESUMO: O conhecimento dos padrões dos elementos meteorológicos em diferentes escalas de tempo é de extrema importância para a execução de ações de planejamento e tomada de decisão, auxiliando no uso sustentável da atividade agrícola e, conseqüentemente, dos biomas. Com isso, objetivou-se analisar a variação dos elementos meteorológicos e suas relações em diferentes escalas de tempo. Para isso, foram usados dados de uma estação automática pertencente à Agência pernambucana de Águas e Clima, referente à série provisória 1998-2014, em intervalos de três horas. Os dados foram processados em escala de tempo horária, diária, mensal e anual, e posteriormente foram submetidos à estatística descritiva. A relação entre as variáveis foi estabelecida mediante análise de regressão, e a significância das equações e de seus parâmetros foi avaliada pelos testes F e t de Student. Os resultados mostraram que a amplitude térmica ao longo do dia foi em torno de 10,5°C, enquanto que a amplitude da umidade relativa do ar foi de 42,6%, e suas relações inversas ocorrem ao amanhecer e entre duas e quatro horas após o pico de radiação solar. O mês mais quente é setembro (~27,6°C), logo é aquele em que a radiação solar diária incidente possui maior magnitude (~25 MJ m⁻² dia⁻¹). Outubro é o mais seco (~53,0%), uma vez que combina altas temperaturas e longo período sem ocorrência de eventos de chuva (seis meses). A velocidade do vento diurna é 33% superior à noturna, e as suas maiores magnitudes ocorrem no período matutino, e durante o segundo semestre do ano, com médias diárias de 7,9 m s⁻¹. Os eventos de chuva são mais frequentes no mês de março, atingindo média mensal em torno de 150 mm. Conclui-se que, a variação temporal e as magnitudes dos elementos meteorológicos em Petrolina, PE, estão associadas às suas relações de *feedback*.

PALAVRAS-CHAVE: estatística descritiva, regressão, variabilidade climática.

Meteorological elements do municipally de Petrolina, PE (provisional series: 1998-2014): theoretical bases and their relationships in different temporal scales

ABSTRACT: The knowledge of the patterns of meteorological elements at different time scales is of extreme importance to the execution of planning and decision-making actions, assisting in the sustainable use of agricultural activity and, consequently, of the biomes. With that, the objective was to analyze the variation of meteorological elements and their relationships in different time scales. To do this were used data from an automatic station belonging to the Agência Pernambucana de Águas e Clima, concerning provisional series 1998-2014, at intervals of three hours. The data were processed in hourly time scale, daily, monthly and yearly, and subsequently were submitted to descriptive statistics. The relationship between the variables was established through regression analysis, and the significance of the equations and its parameters was evaluated by the tests F and Student's t-test. The results showed that the temperature range throughout the day was around 10.5°C, while the amplitude of relative humidity was



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

42.6%, and their inverse relationships occur at dawn and between two and four hours after the peak of solar radiation. The hottest month is September ($\sim 27.6^{\circ}\text{C}$), so is one in which the daily solar radiation incident has greater magnitude ($\sim 25 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$). October is the driest ($\sim 53.0\%$) since it combines high temperatures and long period without rain event occurrence (six months). Daytime wind speed is 33% higher than the nocturnal, and their larger magnitudes occurring in the morning period, and during the second half of the year, with daily averages of 7.9 m s^{-1} . Rain events are more frequent in March, reaching a monthly average around 150 mm. It is concluded that the temporal variation and the magnitudes of the meteorological elements in Petrolina, PE, are associated with their feedback.

KEY WORDS: descriptive statistics, regression, climatic variability.

INTRODUÇÃO

Os elementos meteorológicos apresentam padrões de comportamento temporal e espacial e são responsáveis por inúmeras interações que ocorrem no ambiente, de modo a se tornarem imprescindíveis para a determinação climática local (VIANELLO E ALVES, 2012). O conhecimento desses padrões em diferentes escalas de tempo são uma ferramenta importante na otimização das atividades agrícolas, auxiliando nas tomadas de decisões e planejamento. A utilização racional da informação meteorológica atrelada ao conhecimento do comportamento das variáveis meteorológicas de uma região, podem gerar informações que contribuam para determinar do potencial de uma espécie vegetal ou de rendimentos de uma cultura, o que consequentemente irá influenciar nos lucros econômicos desta (ANGIOLELLA et al., 1986). As variáveis meteorológicas exercem influência sobre todos os estágios da cadeia de produção agrícola, desde a preparação da terra, semeadura, manejo, irrigação, adubação, crescimento dos cultivos, colheita, armazenamento, transporte e comercialização (AYOADE, 1996). Sendo que as culturas estão expostas a possíveis modificações no seu crescimento e desenvolvimento devido às alterações sazonais e interanuais das condições do ambiente (SILVA et al., 2015). Face ao exposto, objetivou-se analisar a variação dos elementos meteorológicos e suas relações em diferentes escalas de tempo, para o município de Petrolina-PE.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região de estudo foi o município de Petrolina-PE, localizado no Submédio do Vale São Francisco ($9,37^{\circ}\text{S}$; $40,51^{\circ}\text{O}$ e 365 m). O clima da região é do tipo BSwH, segundo a classificação de Köppen, de clima árido, com período chuvoso de janeiro a abril (TEIXEIRA et al., 2002).

Foram utilizados dados meteorológicos adquiridos de uma estação automática pertencente à Agência Pernambucana de Águas e Clima, referente à série provisória 1998-2014, e com intervalos de três horas. Os elementos meteorológicos analisados foram: Radiação solar global, temperatura média do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento a 10 metros de altura. Os dados foram organizados e processados em planilha eletrônica Microsoft Office Excel em escala de tempo horária, diária, mensal e anual, e posteriormente foram submetidos à estatística descritiva.

A relação entre as variáveis foi estabelecida mediante análise de regressão, utilizando o modelo polinomial e a significância de seus parâmetros foi avaliada pelos testes F e t de Student. Os gráficos e análise estatística foram feitas utilizando o programa SigmaPlot[®]11 (Systat Software Inc.).

O comportamento dos elementos meteorológicos em escalas diária, mensal e anual pode ser visualizada na Figura 1. Verificou-se que existe ampla variação dos elementos meteorológicos (radiação solar, temperatura média do ar, velocidade do vento e umidade relativa do ar) nas escalas de tempo analisadas apresentando magnitudes e amplitudes de valores distintas.

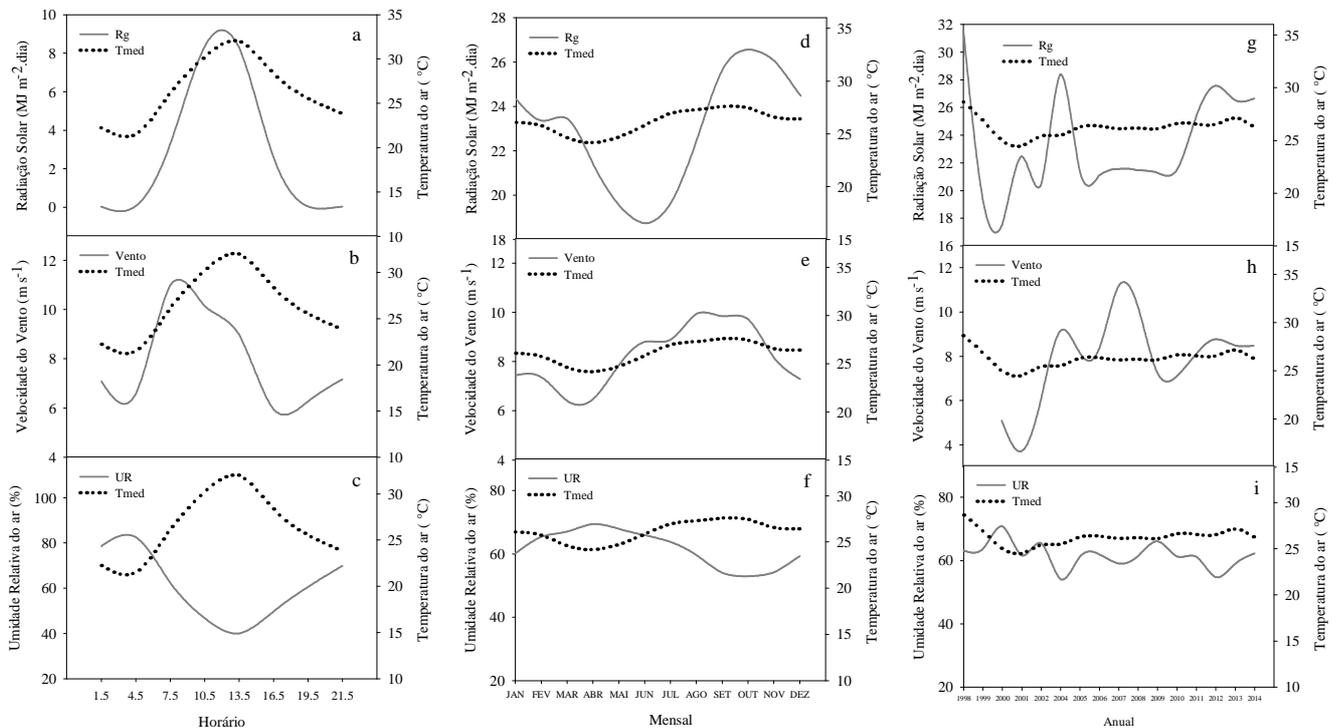


Figura 32- Variação no comportamento dos elementos meteorológicos em escala diária, mensal e anual: Radiação solar (a, d, g); velocidade do vento (b, e, h), umidade relativa do ar (c, f, i) e temperatura do ar, observados no período de 1998 a 2014 em Petrolina-PE.

Em escala diária, pode-se observar para a temperatura do ar que a amplitude térmica foi de $10,5^{\circ}\text{C}$ atingindo temperaturas mais baixas ao amanhecer ($\sim 21,5^{\circ}\text{C}$) e as mais elevadas ocorreram após o meio dia ($\sim 32^{\circ}\text{C}$), apresentando um maior pico por volta da 13:30 horas.

As variações observadas para a velocidade do vento são devidas à variação da temperatura do ar durante o dia, que gera maiores gradientes de pressão durante o dia, fazendo com que o ar se movimente mais rápido nesses horários (VIANELLO E ALVES, 2012), visto que ao longo do dia as maiores velocidades do vento encontram-se em torno de 07:00 às 14:00 horas, alcançando em média uma máxima de $10,98\text{ m s}^{-1}$ (Figura 1b). A umidade relativa do ar (UR) teve um comportamento inverso ao da temperatura, registrando-se maiores valores ao amanhecer e menores após o meio dia, iguais a 82,55% e 39,95%, respectivamente (Figura 1c).

Em escala mensal, a temperatura do ar é menor nos primeiros meses do ano (janeiro a abril), devido a estação chuvosa ocorrer neste período, posteriormente, devido a transição das estações e término das chuvas, esta volta a subir, sendo o mês de setembro o mais quente ($\sim 27,6^{\circ}\text{C}$), logo é aquele em que a radiação solar diária incidente possui maior magnitude ($\sim 25\text{ MJ m}^{-2}\text{ dia}^{-1}$). A variação da radiação solar ao longo dos meses é evidente (Figura 1d), com valores mínimos no inverno (junho, julho e agosto) e máximos na primavera (setembro e outubro), sendo que os menores valores de radiação observados durante o verão se devem a nebulosidade existente na região neste período. Maiores velocidades do vento e menor UR são observadas nos meses mais quentes ($7,9\text{ m s}^{-1}$ e 53%, nesta ordem)



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

(Figura 1e e 1f). As variações no comportamento dos elementos meteorológicos ao longo dos meses são influenciadas pela transição das estações (outono, inverno, primavera e verão) e pelo regime pluviométrico local. Ramos et al. (2009) analisando uma série de dados no período de 1975 a 2005 para Petrolina-PE, verificaram que a maior temperatura, velocidade do vento e menor UR ocorrem no segundo semestre do ano.

Em termos de comportamento interanual dos elementos meteorológicos, pode-se dizer houve significativas variações em termos de magnitudes e amplitudes dos valores ao longo dos 16 anos observados. A temperatura máxima da série ocorreu em 1998 (28,6 °C) e mínima em 2002 (25,4°C). O ano de 1998 foi o que recebeu maior incidência de radiação solar (Figura 1g). Em 2001 e 2007 registrou-se a mínima e máxima intensidade dos ventos, com velocidade média 3,7 m/s e 11,1 m/s, respectivamente (Figura 1h). A UR apresentou pouca variação ao longo da série analisada, com valor de 70,8% em 2000 (Figura 1i), onde segundo Cavalcanti et al. (2003), a quantidade de chuva neste ano foi considerada excelente, com precipitação acumulada de 677,9 mm, o que pode ter ocasionado tais valores de UR.

Oscilações anuais destes elementos estão relacionadas a ocorrência de secas, atuação de fenômenos oceânico-atmosféricos como o El Niño e La Nina, a atuação de massas de ar e processos convectivos (VIANELLO E ALVES, 2012),).

CONCLUSÕES

Conclui-se que, nas três escalas analisadas (diária, mensal e anual) ocorre uma ampla variação dos elementos meteorológicos. Em escala diária, durante o período diurno são observados as maiores magnitudes dos valores de radiação solar, temperatura média do ar, velocidade do vento e umidade relativa do ar. Em escala mensal, a transição das estações possuem forte influência na variação dos elementos meteorológicos. Em termos anuais, processos de mesoescala e o regime pluviométrico influenciam seus valores. Dessa forma, a variação temporal e as magnitudes dos elementos meteorológicos em Petrolina, PE, estão associadas às suas relações de feedback”

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGIOLELLA, D. B. L. G.; Neto, C. T. M.; Coelho, F. E. Caracterização climática dos tabuleiros costeiros do recôncavo Baiano. In: **CBMET**, Brasil, 2008.

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 322p.

CAVALCANTI, B. N.; RESENDE, M. G.; BRITO, L. T. L. A falta de chuvas e as dificuldades para os pequenos agricultores do semi-árido alimentarem os animais na seca. In: **Simpósio brasileiro de captação de águas e manejo de chuva**, Juazeiro-BA, 2003.

MEDEIROS, G.C. M.; NASCIMENTO, A. T.; SILVA JUNIOR, O. E.; AMORIM, C. A.; NÓBREGA, S. R. Caracterização dos índices térmicos e pluviométricos no semiárido pernambucano: o caso do município de Petrolina- Pernambuco-Brasil. In: **I workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro**, Campina Grande-PB, 2013.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

RAMOS, C. M. C.; SILVA, F. A.; BASSOI, H. L.; SARTORI, C. A. A.; ZIMBACK, L. R. C. Análise temporal de fatores climáticos em Petrolina-PE. In: **X Congresso Argentino de Ingeniería Rural y 11 dei MERCOSUR**, Argentina, 2009.

SILVA, T. G. F.; ARAÚJO PRIMO J. T.; MORAIS, J. E. F.; DINIZ, W. J. S.; SOUZA, C. A. A.; SILVA, M. C. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 2, p. 10-18, 2015.

TEIXEIRA, A. H. C.; BASSOI, L. H.; COSTA, W. P. L. B.; SILVA, J. A. M.; SILVA, E. E. G. Consumo hídrico da bananeira no Vale do São Francisco estimado pelo método da razão de Bowen. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 45-50, 2002

VIANELLO, R.L., ALVES, A.R. Meteorologia básica e aplicações. Viçosa: UFV, 460p, 2012.