



---

## DOMINANT FREQUENCIES ANALYSIS OF NET RADIATION, AIR TEMPERATURE AND HUMIDITY OF AIR BY DAILY WAVELETS ON JARU BIOLOGICAL RESERVE

N. L. R. Andrade <sup>(1)</sup>, C. B. Ruezzen <sup>(1)</sup>, L. Sanches <sup>(2)</sup>, M. T. Vilani <sup>(3)</sup>, J. G. S. Ribeiro <sup>(1)</sup> and V. B. Capistrano <sup>(4)</sup>

(1) Federal University of Rondonia, Ji-Paraná, RO, Brazil (naraluisar@gmail.com), (2) Federal University of Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brazil, (3) University of Cuiabá, Cuiabá, MT, Brazil, (4) National Institute For Space Research, Cachoeira Paulista, SP, Brazil.

**ABSTRACT:** This study aimed to analyze the dominant frequencies of micrometeorological variables with data from 2004 and 2009 based on daily series. In the present study, net radiation (Rn), air temperature (T) and relative humidity (RH) data were used, collected in a micrometeorological tower located in Biological Jarú Reserve, and stored every 30 minutes in a data acquisition system (Datalogger CR10X, Campbell Scientific Instrument, Utah, USA). For the frequency analysis, was adopted the Morlet wavelet, which is a complex exponential modulated by a Gaussian. The total power of wavelets (GWP), also called global wavelet spectrum for a given scale “s” is the temporal average of all the spectral powers of local wavelets (WPS) and statistical analysis adopted the significance level of 5% to drive the hypothesis test. The full data series serve as input for generating the transformed wavelets, according to the code "daily wavelets," by C. Torrence, available at <http://paos.colorado.edu/research/wavelets>, in technical language used by Software Matlab®. In Rn daily wavelet, for WPS, in 2004, were observed high levels of energy concentrated at frequencies of 8 and 16 days (short-term), between 32 and 64, of medium duration, and 128 days, of high duration. The duration of the event reflected in GWP, where greatest variance peaks were observed at frequencies between 32 and 64, and 128 days. In 2009, the dominant frequencies with high energy level were temporally located between 16 and 32, and 32 and 64 days, which are, respectively, of short duration and very high duration. The wavelets related to daily RH presented default frequencies, throughout the year, and 32 days frequency occurred between days 150 and 270 (dry and dry-wet season), 2004 and 2009 and between 64 and 128 days, in the seasons wet and wet-dry (2004), and wet-dry dry-wet (2009). The temperature scalogram indicates similar behavior to RH and, in 2009, the GWP indicated that the variance also increases proportionally to the frequency, suffering a sharp decrease in the frequency of 32 days and peaking power in 64 days. In general, for temperature, higher power levels were observed in the dry and wet-dry seasons. Thus, in the daily analysis scale, predominated oscillations with 32-day period, with higher Rn fluctuations observed during the wet season, and RH and T in the dry season. The analysis by wavelets can be considered an important tool because, by analyzing spectral variance peaks and signals in the frequency domain, enables better understanding of the variables in the field y energy - time - frequency intensit, which is useful, considering that the atmospheric elements have a complex variability.

**Key words:** Microclimate, Peak variance, Power spectrum.



# XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



---

## ANÁLISE DE FREQUÊNCIAS DOMINANTES DE SALDO DE RADIAÇÃO, TEMPERATURA DO AR E UMIDADE DO AR POR WAVELETS DIÁRIAS NA RESERVA BIOLÓGICA DO JARU

**RESUMO:** O presente estudo objetivou analisar as frequências dominantes das variáveis micrometeorológicas com dados dos anos de 2004 e 2009 com base em séries diárias. Foram utilizados dados de saldo de radiação (Rn), temperatura do ar (T) e umidade relativa do ar (UR), coletados em uma torre micrometeorológica situada na Reserva Biológica do Jarú, sendo os dados coletados a cada 30 minutos e armazenados em um sistema de aquisição de dados (Datalogger CR10X, Campbell Scientific Instrument, Utah, USA). Para a análise de frequência, foi adotada a *wavelet* de Morlet, sendo esta uma exponencial complexa modulada por uma gaussiana, para a qual foi calculada a potência total de *wavelets* (GWP), que para uma dada escala  $s$  é a média temporal de todas as potências espectrais de *wavelets* locais (WPS). Para a análise estatística, foi adotado o nível de significância de 5% para a condução do teste de hipótese. As séries completas de dados serviram como entrada para geração das transformadas de *wavelets*, de acordo com o código “*wavelets* diária”, elaborado por C. Torrence, disponível em <http://paos.colorado.edu/research/wavelets>, na linguagem utilizada pelo Software Matlab®. Nas *wavelets* diárias de Rn, em WPS, no ano de 2004, foram observados altos níveis de energia concentrados nas frequências de 8 e 16 dias (de curta duração), entre 32 e 64, de duração mediana, e de 128 dias, de duração alta. A duração do evento reflete em GWP, em que maiores picos de variância foram observados nas frequências entre 32 e 64, e 128 dias. Em 2009, frequências dominantes com alto nível de energia estiveram temporalmente localizadas entre os dias 16 e 32, e 32 e 64, sendo estes, respectivamente, de curta duração e de duração muito alta. As *wavelets* referentes à UR diária apresentaram frequências padrão, ao longo do ano, sendo que frequências de 32 dias ocorreram entre os dias 150 e 270 (estação seca e seca-úmida), em 2004 e 2009 e entre 64 e 128 dias, na estação úmida e úmida-seca (ano de 2004), e de úmida-seca a seca-úmida (ano de 2009). O escalograma de temperatura indica comportamento semelhante ao da UR e, em 2009, o GWP indicou que a variância também aumenta proporcionalmente à frequência, sofrendo uma diminuição brusca na frequência de 32 dias e atingindo o pico de potência em 64 dias. De um modo geral, para temperatura, maiores níveis de energia foram observados nas estações seca e seca-úmida. Assim, nas análises em escala de frequência diária, predominaram as oscilações com período de 32 dias, com maiores oscilações de Rn verificadas durante a estação úmida, e de UR e T, na estação seca. A análise por *wavelets* pode ser considerada uma ferramenta relevante, pois, por meio da análise de picos de variância espectral e sinais no domínio da frequência, possibilita maior entendimento das variáveis no domínio intensidade de energia – tempo – frequência, o que é útil, uma vez que os elementos atmosféricos apresentam uma variabilidade bastante complexa.

**Palavras Chave:** Microclima, Pico de variância, Espectro de energia.