

Análise de ondeletas aplicada ao estudo de fenômenos da camada limite noturna acima de uma lavoura de arroz

Cintya A. Martins Khader¹, Leonardo Deane Abreu Sá²,
Oswaldo L. L. Moraes³, Rodrigo da Silva¹,
Maria Cristina A. Arbage¹

¹Universidade Federal do Oeste Pará/Santarém, PA

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Belém, PA

³Universidade Federal de Santa Maria, RS – Brasil

e-mail: cintyaam@yahoo.com.br

1. Introdução

A base para o estudo da camada limite noturna (CLN) tem sido objeto de muitas análises baseadas na Teoria de Similaridade de Monin-Obukhov (TSMO). Um aspecto interessante e pouco estudado refere-se à influência das condições de heterogeneidade superficial na organização da turbulência atmosférica e sua manifestação na forma das estruturas coerentes (ECs), fundamentais para a compreensão dos mecanismos de transporte de massa, energia e momentum entre a superfície (vegetação) e atmosfera. Este estudo tem como objetivo a análise da variabilidade das estruturas coerentes associadas a escalares, permitindo a decomposição em tempo-escala proporcionada pela Transformada de Ondeleta, isolando a contribuição das escalas de ocorrência das ECs. Também, por meio do escalograma de ondeleta das flutuações de temperatura detectar eventos que são característicos de uma CLN.

2. Descrição do sítio experimental e metodologia

O experimento foi realizado em uma lavoura de arroz irrigada em Paraíso do Sul, RS, bem como a metodologia de detecção de ECs são apresentados em Martins (2008). Foi utilizada a Transformada em Ondeleta Contínua de Morlet e elaborado o cálculo dos coeficientes da parte real da ondeleta de Morlet (Farge, 1992).

3. Resultados e discussão

Serão apresentados os escalogramas dos coeficientes de tempe-

ratura que representam as estruturas coerentes presentes no escoamento. Foram analisados os dias Julianos 09 e 30 de janeiro de 2004 na CLN. Nas figuras 1(a) verifica-se que os escalogramas da parte real de ondeleta indicam a ocorrência de um evento característico da CLN em escalas de $\approx 7800s$ a $10000s$. Este evento complexo e de curta duração na CLN, gerou rampas com fluxos de calor positivo, neutro e após negativo nas maiores escalas. Entretanto, a figura 1(b) mostra que houve uma queda brusca na temperatura, ocasionando um evento nas escalas de $5500s$ a $8500s$, o que sugere a ocorrência de fenômenos similares àqueles estudados por Poulos et al. (2002). No verão os resultados indicam que, à noite, a duração das EC são maiores do que nos outros períodos. Isto pode ser devido à existência de uma maior rugosidade superficial para umidade ($q \approx 35.25s$), sendo maior que a temperatura ($T \approx 20.5s$) e gás carbônico ($CO_2 \approx 24.9s$).

4. Conclusão

No período noturno, os escalogramas mostram claramente um evento complexo e de curta duração na CLN, que gerou rampas com fluxos de calor positivo, neutro e após negativo nas maiores escalas. No DJ 30, houve uma queda brusca na temperatura e um aumento na umidade e CO_2 , ocasionando um evento que se supõe serem jatos de baixos níveis. ser devido a existência de uma maior rugosidade da superfície, pois na época existia uma lâmina de água sobre o arroz.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi parcialmente financiada pela CAPES e CNPq. A autora agradece à Capes pela bolsa durante o doutorado. e, atualmente, à FAPESPA e UFOPA pelo apoio financeiro, e ao LBA pelo apoio logístico.

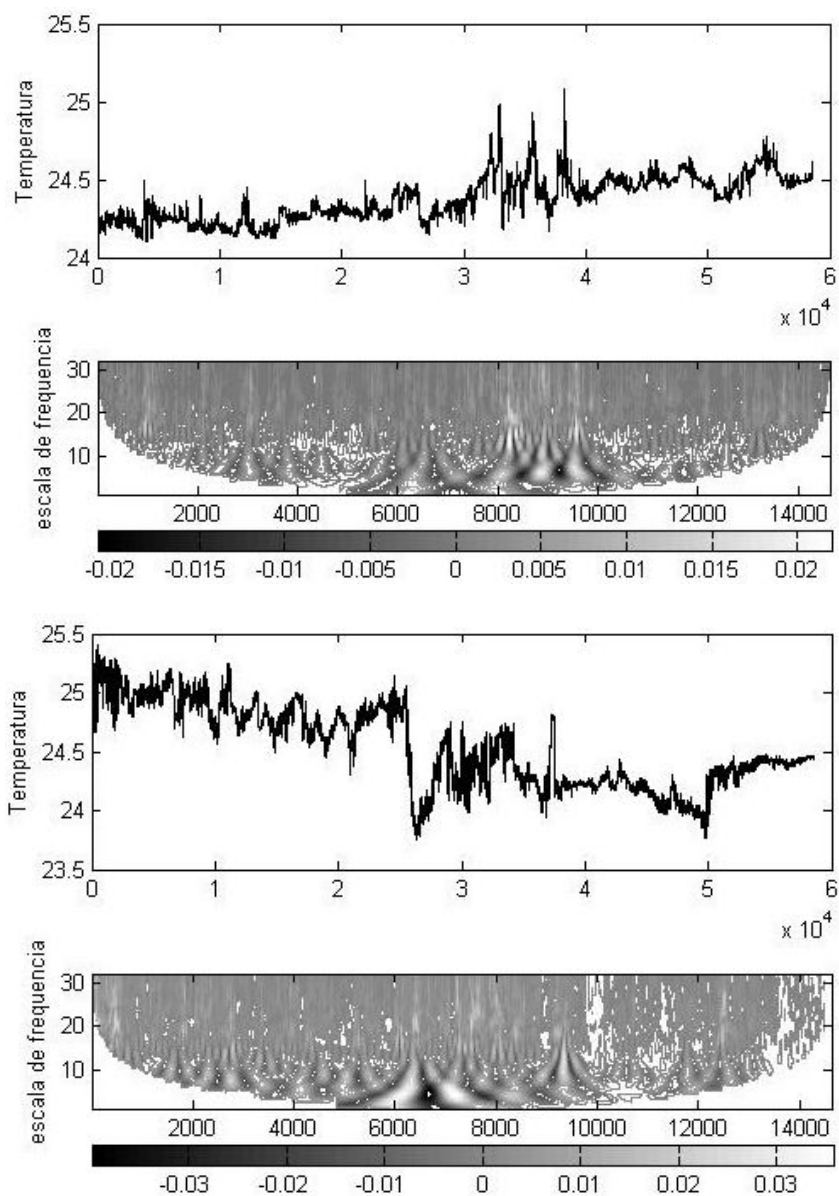


Figura 1. Escalograma do coeficiente da parte real de ondedeta de temperatura para o verão nos (a – primeira) Dia Juliano 09 e (b – segunda) Dia Juliano 30, no horário das 24h até 1h.

5. Referências

Farge, M. Wavelet transform and their applications to turbulence. **Annual Review of Fluid Mechanics**, v.24, p.395-457, 1992.

Martins, C. A. Caracterização da Turbulência: Correlações e Espectros em Diferentes Topografias. Tese de Doutorado em Física, Centro de Ciências Naturais e Exatas Universidade Federal de Santa Maria, RS, 121 p., 2008.

Poulos, G. S. et al.; CASES-99: A comprehensive investigation of the stable nocturnal boundary layer, **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.83, p.555-581, 2002.