

Comparação da turbulência intermitente na camada limite noturna em dois diferentes ecossistemas

Diego J. Santos, Moacir Schmengler, Pablo E. S. Oliveira,
Otávio C. Acevedo

Universidade Federal de Santa Maria, RS
e-mail: diegojpa@msn.com

1. Introdução

Turbulência intermitente, caracterizada por eventos de intensa mistura seguidos por pouca ou nenhuma atividade turbulenta, ocorre com grande frequência na camada limite estável (NAPPO, 1991). Conforme salienta Acevedo et al. (2006), uma grande fração do total da troca escalar noturna entre a superfície e a atmosfera ocorre durante esses eventos de intermitência. Desse modo, a transferência total dos fluxos noturnos torna-se dependente desses eventos. O presente estudo teve como objetivo quantificar e comparar os fatores de intermitência na camada limite noturna para dois distintos ecossistemas, floresta Ombrófila Mista e floresta tropical densa, com o intuito de melhor caracterizar o comportamento da turbulência noturna nessas duas diferentes superfícies.

2. Material e métodos

2.1. Descrição das observações

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos em dois sítios experimentais. O primeiro é situado no município de São João do Triunfo (25°34'18"S, 50°05'56"W), centro sul do estado do Paraná. Esse sítio está situado em uma área de floresta Ombrófila Mista com predominância da espécie arbórea pinheiro-do-paraná. O outro sítio estudado pertence ao Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia, situado em uma área de floresta tropical úmida, na Floresta Nacional do Tapajós, a 67 km do município de Santarém (2°51'S; 54°58'W) no oeste do estado do Pará.

As medições dos fluxos de calor sensível, latente e CO₂ foram feitas através da covariância de vórtices turbulentos, em torres micrometeorológicas de 29 m (São João) e 58 m (Santarém). Em São João, os fluxos foram calcula-

dos com janelas de 5 min, enquanto que em Santarém foram calculados com janelas a cada hora. Foram analisados dados noturnos de novembro de 2009 a outubro de 2010, no sítio de São João e de janeiro de 2002 a janeiro de 2006 no sítio de Santarém. O fluxo de calor latente deste sítio não foi analisado no presente estudo.

3. Resultados e discussão

O fator de intermitência (FI) é obtido pela fração do tempo total requerida para encontrar 50% do total do fluxo noturno. Deste modo, em condição muito estável, o nível de 50% do total do fluxo noturno é realizado por eventos intermitentes, de forma que os valores de FI se aproximam de zero. Por outro lado, em casos de noites com turbulência bem desenvolvida, o fluxo tende a ser igualmente distribuído sobre o período noturno e desta forma, os valores de FI se aproximam de 0,5 (ACEVEDO et al., 2006).

Os valores de FI para o sítio de São João (Figura 1 - a,c,e) variaram de 0,10 a 0,42 para o calor sensível, de 0,10 a 0,34 para o CO_2 e de 0,10 a 0,32 para o calor latente. Os valores de FI com maiores frequências para o sítio de São João foram abaixo de 0,26. Isso é verificado para os três fluxos analisados, onde 85, 87 e 94 % dos valores de FI estão abaixo de 0,26, para os fluxos de calor sensível, dióxido de carbono e calor latente, respectivamente. Essa tendência de baixos valores de FI é comum em condições muito estáveis, indicando que a turbulência intermitente é um evento noturno característico neste sítio.

Para o sítio de Santarém (Figura 1- b,d) os valores variaram de 0,10 a 0,48 para o calor sensível e de 0,10 a 0,46 para o CO_2 , sendo que 90 e 84 % dos valores de FI estão acima de 0,26 para os fluxos de calor sensível e dióxido de carbono, respectivamente. Desse modo, a turbulência noturna neste sítio é caracterizada por turbulência bem desenvolvida.

4. Considerações finais

A turbulência intermitente é um evento noturno característico no sítio de São João, enquanto que o sítio de Santarém apresentou uma turbulência mais bem desenvolvida ao longo da noite. No entanto, estudos futuros para este sítio são importantes, com o intuito de verificar se essa diferença nos resultados é consequência do tamanho da janela utilizada (1 hora) no cálculo dos fluxos ou simplesmente consequência das características do local do sítio estudado.

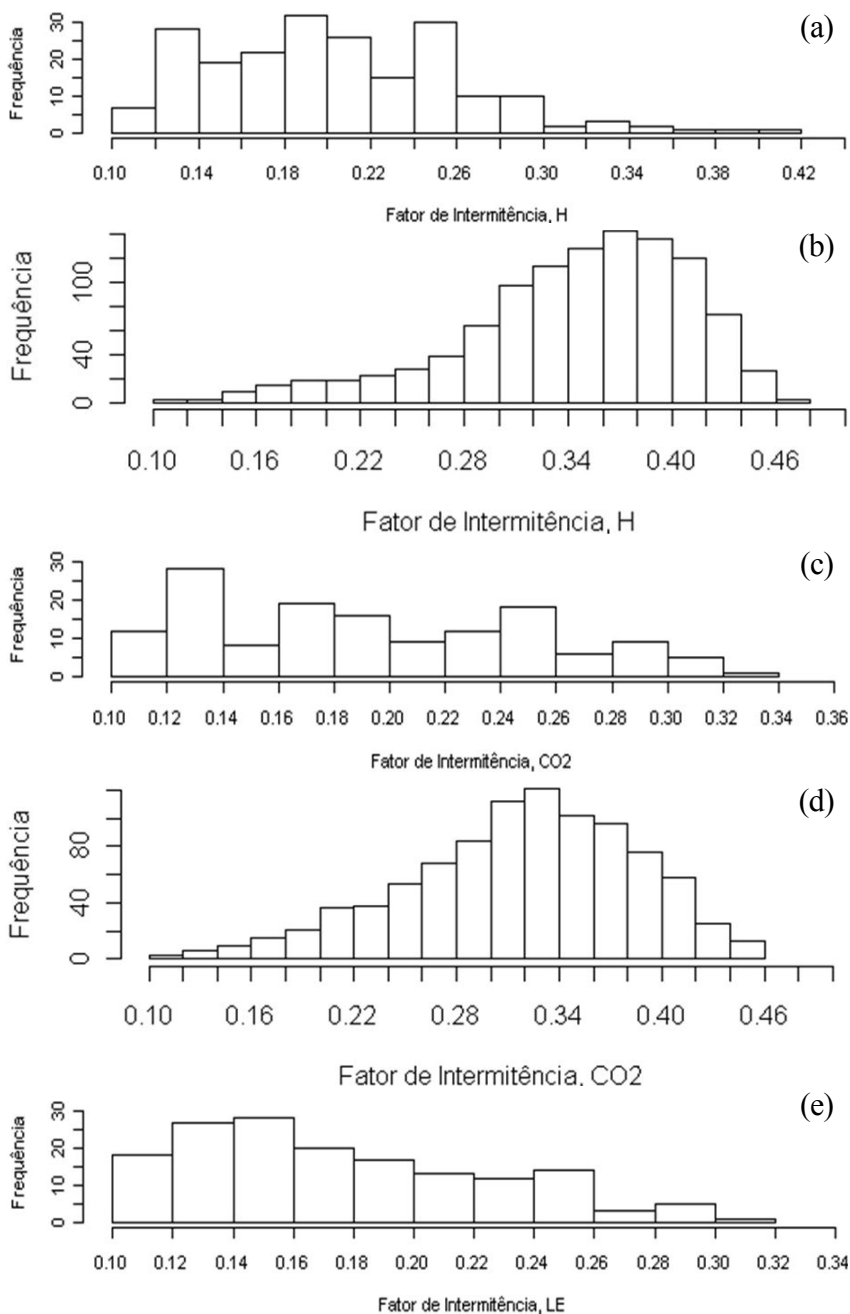


Figura 1. Distribuição de frequência dos fatores de intermitência (FI) para os fluxos de calor sensível (painéis a, b), CO₂ (painéis c, d) e calor latente (painel e), para os sítios de São João (a, c, e) e Santarém (b,d).

5. Referências

ACEVEDO, O. C. et al. Intermittency and the exchange of scalars in the nocturnal surface layer. **Boundary-Layer Meteorology**. v. 119, p. 41-55. 2006.

NAPPO, C. Sporadic breakdowns of stability in the PBL over simple and complex terrain. **Boundary-Layer Meteorology**. v. 54, p. 69-87. 1991.