

FORTE ATIVIDADE CONVECTIVA E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA INTERAÇÃO FLORESTA-ATMOSFERA.

Jenifer Pereira¹; Cléo Dias-Junior²

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, correapereira@gmail.com.br

² Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, cleo.quaresma@ifpa.edu.br.com.br

Introdução

A Amazônia apresenta função reguladora no tocante ao vapor d'água uma vez que tem grande influência no seu transporte para regiões localizadas em latitudes mais elevadas. Ela também tem um papel importante no sequestro do carbono atmosférico, contribuindo para a redução do efeito estufa. Com aumento da temperatura e diminuição da precipitação nos meses já secos gerados pelo desmatamento, parte da Amazônia poderá se transformar em savana (Silva Dias et al., 2002; Hasler e Avissar, 2007; Betts e Silva Dias, 2010).

Ao se considerar a importância da floresta Amazônica que, como entidade regional, influi no clima global, deve-se estar consciente que muitos dos processos que determinam esta importância, estão associados às características da interação floresta-atmosfera na camada limite atmosférica (CLA) (Avissar e Werth, 2005; Costa e Yanagi, 2006). Um aspecto importante é o papel do ozônio (O_3) na CLA, uma vez que na ausência de O_3 algumas espécies químicas de origem antrópica (como, por exemplo, CO e NO_x,) poderiam atingir níveis de concentração nocivas para a espécie humana. Contudo, níveis elevados de O_3 , próximos à superfície terrestre, também podem ocasionar uma série de danos à saúde humana (Kampa e Castanas, 2008). Além disso, altas concentrações de O_3 na troposfera podem alterar o balanço de energia na superfície terrestre, uma vez que apresenta elevada capacidade de absorver energia térmica (Betts *et al.*, 2002).

Na região amazônica os níveis de O_3 na CLA geralmente permanecem baixos (Gerken et al., 2016). No entanto, é possível observar elevados aumentos nos níveis de O_3 para situações de convecção profunda, com intensos downdrafts associados a complexos convectivos do tipo linhas de instabilidade, dentre outros (Garstang et al., 1994; Machado e Laurent, 2004). Vários pesquisadores vem identificando as linhas de instabilidade via imagens de radar e satélite. Contudo, tal metodologia de detecção apresenta certa subjetividade. Com objetivo de complementar a identificação destas, o presente estudo propõe o uso do número de Richardson (Nr), que relaciona a energia potencial disponível para a convecção (CAPE) e o cisalhamento do vento próximo a superfície, para identificação de diferentes tipos de atividade convectiva ("single cell" ou "múltiplo cell"), inclusive linhas de instabilidade.

Metodologia

Os dados utilizados nesse trabalho fazem parte do projeto GoAmazon (Green Ocean Amazon) realizado no período de 2014-15 em Manacapuru (3,2 ° S, 60,6 ° W, 34 m acima do nível do mar, também conhecido como T3), localizado a aproximadamente 70 km da cidade de Manaus, no Amazonas (Martin *et al.*, 2015). Recorreu-se aos dados de CAPE e cisalhamento do vento

com o intuito de se calcular o número de Richardson (N_r), tal como realizado por (Rafkin e Barth, 2015).

$$N_r = \frac{CAPE}{\left(\frac{du}{dz}\right)^2} \quad (1)$$

Vale salientar que após o cálculo do N_r recorreu-se as imagens de satélite e radar disponibilizada pelo site CPTEC (<http://satelite.cptec.inpe.br>) a fim de se assegurar a presença ou não de convecção profunda. Para este trabalho usou-se o dia 27 de novembro de 2014, como um estudo de caso.

Resultados e discussão

Observou-se que durante a passagem de uma linha de instabilidade acima do sítio experimental os valores da CAPE diminuem e do cisalhamento do vento aumentam consideravelmente, quando comparados com os valores observados antes e depois da passagem de tal linha, corroborando os resultados de Rafkin e Barth (2015). Para essas situações de aumento e diminuição de cisalhamento do vento e CAPE, respectivamente, espera-se que o valor de N_r diminua, conforme equação (1). Vale chamar atenção para os resultados de (Wissmeier e Goler, 2009) que mostraram que maiores valores de N_r podem estar associados a eventos de “single cells” ao passo que menores valores estariam associados a eventos de “multiple cells”, tais como as linhas de instabilidade (Rafkin e Barth, 2015). Neste trabalho observou-se que o valor de N_r foi aproximadamente 1.000 vezes menor que o observado antes da passagem da linha de instabilidade acima do sítio experimental analisado aqui.

Conclusões

Observou-se que durante a passagem de uma linha de instabilidade acima da região amazônica, os valores de CAPE decrescem e os valores do cisalhamento do vento aumentam. Esses dois parâmetros nos permitem calcular o número de Richardson, que por sua vez apresenta uma redução vertiginosa durante a passagem de tal linha. Portanto, podemos inicialmente concluir que o N_r apresenta-se como um bom preditor de linhas de instabilidade uma vez que neste estudo de caso, as variáveis de grande relevância na formação de complexos convectivos tiveram comportamento similar às descrições de outros trabalhos. Porém, faz-se necessário novos estudos a respeito de outras linhas de instabilidade e eventos de convecção, para uma descrição mais detalhada acerca de N_r , CAPE e cisalhamento como identificadores da dinâmica desses fenômenos atmosféricos.

Palavras-Chave: Convecção profunda; Downdrafts; Ozônio; Fluxos turbulentos.

Referências

- AVISSAR, R.; WERTH, D. Global hydroclimatological teleconnections resulting from tropical deforestation. *Journal of Hydrometeorology*, v. 6, n. 2, p. 134-145, 2005. ISSN 1525-7541.
- BETTS, A. K. et al. Transport of ozone to the surface by convective downdrafts at night. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, v. 107, n. D20, 2002. ISSN 2156-2202.

- BETTS, A. K.; SILVA DIAS, M. A. F. Progress in understanding land-surface-atmosphere coupling from LBA research. **Journal of Advances in Modeling Earth Systems**, v. 2, n. 2, 2010. ISSN 1942-2466.
- COSTA, M.; YANAGI, S. Effects of Amazon deforestation on the regional climate—Historical perspective, current and future research. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3a, p. 200-211, 2006.
- GARSTANG, M. et al. Amazon coastal squall lines. Part I: Structure and kinematics. **Monthly Weather Review**, v. 122, n. 4, p. 608-622, 1994. ISSN 1520-0493.
- GERKEN, T. et al. Downward transport of ozone rich air and implications for atmospheric chemistry in the Amazon rainforest. **Atmospheric Environment**, v. 124, p. 64-76, 2016. ISSN 1352-2310.
- HASLER, N.; AVISSAR, R. What controls evapotranspiration in the Amazon basin? **Journal of Hydrometeorology**, v. 8, n. 3, p. 380-395, 2007. ISSN 1525-7541.
- KAMPA, M.; CASTANAS, E. Human health effects of air pollution. **Environmental pollution**, v. 151, n. 2, p. 362-367, 2008. ISSN 0269-7491.
- MACHADO, L. A. T.; LAURENT, H. The convective system area expansion over Amazonia and its relationships with convective system life duration and high-level wind divergence. **Monthly Weather Review**, v. 132, n. 3, p. 714-725, 2004. ISSN 1520-0493.
- MARTIN, S. et al. Introduction: Observations and Modeling of the Green Ocean Amazon (GoAmazon2014/5). **Atmospheric Chemistry & Physics Discussions**, v. 15, n. 21, 2015. ISSN 16807367.
- RAFKIN, S. C.; BARTH, E. Environmental control of deep convective clouds on Titan: The combined effect of CAPE and wind shear on storm dynamics, morphology, and lifetime. **Journal of Geophysical Research: Planets**, v. 120, n. 4, p. 739-759, 2015. ISSN 2169-9100.
- SILVA DIAS, M. D. et al. Cloud and rain processes in a biosphere-atmosphere interaction context in the Amazon region. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 107, n. D20, 2002. ISSN 21562202.
- WISSMEIER, U.; GOLER, R. A comparison of tropical and midlatitude thunderstorm evolution in response to wind shear. **Journal of the Atmospheric Sciences**, v. 66, n. 8, p. 2385-2401, 2009. ISSN 1520-0469.