



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 **Estudo de caso de uma Frente Fria sobre o Nordeste Brasileiro**



Nayara Arroxelas dos Santos¹, Célia Campos Braga²

¹Estudante de mestrado, Depto. de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande – PB, Fone: (83) 2101-1054, nayararroxelas@gmail.com

²Profa. Dra. do Depto. de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande – PB,

RESUMO: A passagem de frentes frias é comum pelo sul e sudeste do Brasil. Entretanto, em algumas ocasiões algumas adentram a região nordeste do Brasil. Barbosa e Correia (2005) citaram que a grande variabilidade de chuva no Nordeste brasileiro (NEB), é explicada em função dos diversos fenômenos que influenciam a região. Nos meses de novembro a janeiro há a ocorrência de sistemas frontais que provocam chuva no centro sul do NEB. No dia 17 de novembro de 2014 foi observado a incursão de uma frente fria no NEB. O objetivo desse estudo foi avaliar quais foram os fatores que favoreceram esse fenômeno. Foram utilizadas imagens de infravermelho dos satélites GOES+METEOSAT das 18 UTC, obtidas do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE). Confeccionaram-se mapas de linhas de corrente através do software GrADS utilizando os dados de reanálises (KALNAY et al, 1996) disponíveis no Earth System Research Laboratory da Physical Science Division/National Oceanic and Atmospheric Administration (ESRL/PSD/NOAA). Analisando os mapas e as imagens de satélite, observou-se que o sistema frontal no Nordeste Brasileiro estava associado com quatro fenômenos distintos: a Alta da Bolívia, o Jato Subtropical a Alta Subtropical do Atlântico Sul e uma formação de um Vórtice Ciclônico de Altos Níveis. Esses sistemas de tempo fez com que a frente pudesse adentrar a região do nordeste brasileiro e provocasse totais pluviométricos elevados. Notou-se que o Sistema Frontal se localizou em parte no NEB e boa parte no Oceano Atlântico e que a Alta Subtropical do Atlântico Sul impediu que o sistema frontal se deslocasse por causa do seu desenvolvimento, bloqueando-o. Notou-se um cavado bem desenvolvido em toda a atmosfera, uma associação com uma família de ciclones na região centro-leste do oceano Atlântico e um cavado associado ao Jato Subtropical sobre a região sudeste do Brasil. Viu-se a formação de um Vórtice Ciclônico de Altos Níveis próximo à África que se associou ao cavado profundo que foi observado no centro da América do Sul e a Alta da Bolívia bem desenvolvida.

PALAVRAS-CHAVES: Sistema Frontal, Nordeste Brasileiro e Precipitação

Case Study of a Cold Front on the Brazilian Northeast

ABSTRACT: The passage of cold fronts is common for the southern and southeastern Brazil. However, sometimes some step into the northeast region of Brazil. Barbosa and Correia (2005) mentioned that the high variability of rainfall in Northeast Brazil (NEB), is explained in terms of the various phenomena that influence the region. In the months from November to January there is the occurrence of frontal systems that cause rain in southern NEB center. On November 17, 2014 noted the incursion of a cold front in the NEB. The aim of this study was to assess what were the factors that favored this phenomenon. The infrared satellite images were used GOES METEOSAT + of 18 UTC, obtained from the Weather Forecast Center and Climate Studies / National Institute for Space Research (CPTEC / INPE). Sewed up maps of streamlines through the GrADS software, using the reanalysis data (Kalnay et al, 1996) available at the Earth System Research Laboratory of the Physical Science Division/National Oceanic and Atmospheric Administration (ESRL / PSD / NOAA). Analyzing the maps and satellite images, it was observed that the frontal system in Northeast Brazil was associated with four distinct phenomena: the



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

Bolivian High, the Subtropical Jet, South Atlantic Subtropical High and a formation of a Cyclonic Vortex Higher Levels. These weather systems caused the front could enter the Brazilian northeast region and high rainfall totals provoked. It was noted that the Front System was located partly in the NEB and much of the Atlantic and the High Subtropical South Atlantic Ocean prevented the frontal system were to move because of its development, blocking it. It was noted a trough well developed throughout the atmosphere, an association with a family of cyclones in the central-east region of the Atlantic Ocean and a trough associated with the Subtropical Jet on the southeastern Brazil. We saw the formation of a Cyclonic Vortex of Higher levels close to Africa that joined the deep trough that was observed in the center of South America and the High of well-developed Bolivia.

KEY WORDS: Cold Front, Brazilian Northeast and Precipitation

INTRODUÇÃO

As passagens de frentes frias são comuns pelo sul e sudeste do Brasil, onde provocam chuvas intensas. Segundo Varejão-Silva (2006) uma frente é fria quando sua passagem por um determinado local da superfície terrestre provoca a substituição do ar quente que ali existia por ar frio, ou seja, uma substituição de massa de ar frio e seco por massa de ar quente e úmido. Barbosa e Correia (2005) citaram que a grande variabilidade de chuva no Nordeste brasileiro (NEB) é explicada em função dos diversos fenômenos que influenciam a região. Como ocorre nos meses de novembro a janeiro, há a ocorrência de sistemas frontais que provocam chuva no centro sul do NEB. São raras as vezes que uma frente fria se desloca para o Nordeste Brasileiro (NEB). Elas são importantes por que produzem chuva no sul e leste do Nordeste quando se posicionam entre 5 °S e 18 °S, embora elas ocorram no inverno austral (MOLION e BERNARDO, 2015). Quando a frente fria avança para latitudes mais baixas, no período de novembro, eles estão associados a convecção da Amazônia (OLIVEIRA (1986) *apud* TAVARES e CARVALHO (2015)). Tavares e Carvalho (2015) notaram que, em geral, o Sistema Frontal que avança para o NEB, está associado ao fenômenos: Vórtice Ciclônico de Altos Níveis, Zona de Convergência do Atlântico Sul e a Alta da Bolívia. No dia 17 de novembro de 2014 foi observado a incursão de uma frente fria no NEB. O objetivo desse estudo foi avaliar quais foram os fatores que favoreceram esse fenômeno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas imagem de infravermelho da composição de satélites GOES+METEOSAT das 18 UTC que foi obtida no banco de dados através do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE). Foram confeccionas imagens de linhas de corrente através do software GrADS, os dados de reanálises (KALNAY et al, 1996) estão disponíveis no Earth System Research Laboratory da Physical Science Division/National Oceanic and Atmospheric Administration (ESRL/PSD/NOAA), os dados estão espaçados em ponto de grade de 2,5° x 2,5°, aproximadamente 250 Km x 250 Km. Os dados obtidos de precipitação foram obtidos a partir do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e para plotar os pontos dos municípios em estudo foi confeccionado pelo software Quantum Gis Desktop 2.8.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 mostrou-se imagens e mapas do dia 17 de novembro de 2014, em (a) imagem de infravermelho da composição de satélites GOES+METEOSAT das 18 UTC, linhas de correntes de magnitude do vento ($m.s^{-1}$) em (b) 925 mb, (c) 500 mb e (d) 200 mb.

Notou-se na figura 1a, que a nebulosidade associada a frente fria, localizado parte sul do NEB, estendeu-se em boa parte no Oceano Atlântico (retângulo tracejado) e associou-se à convecção sobre a Amazônia. Na figura 1b, 925 mb, observou-se que a Alta Subtropical do Atlântico Sul estava intensificada e impediu do sistema frontal se deslocasse para oeste, criando um bloqueio. Como também, uma alta pressão na retaguarda da frente fria e uma baixa pressão associada a frente fria entre as duas altas. Já onde se encontra o ramo desse sistema notou-se um cavado.

Na figura 1c, 500 mb, observou-se um cavado que se estendeu em toda a região de posicionamento da frente fria até a região Central da Bahia (linha tracejada). Na figura 1d viu-se uma formação de um VCAN perto da África associado a um cavado profundo, no centro da América do Sul notou-se a Alta da Bolívia (AB) bem desenvolvida.

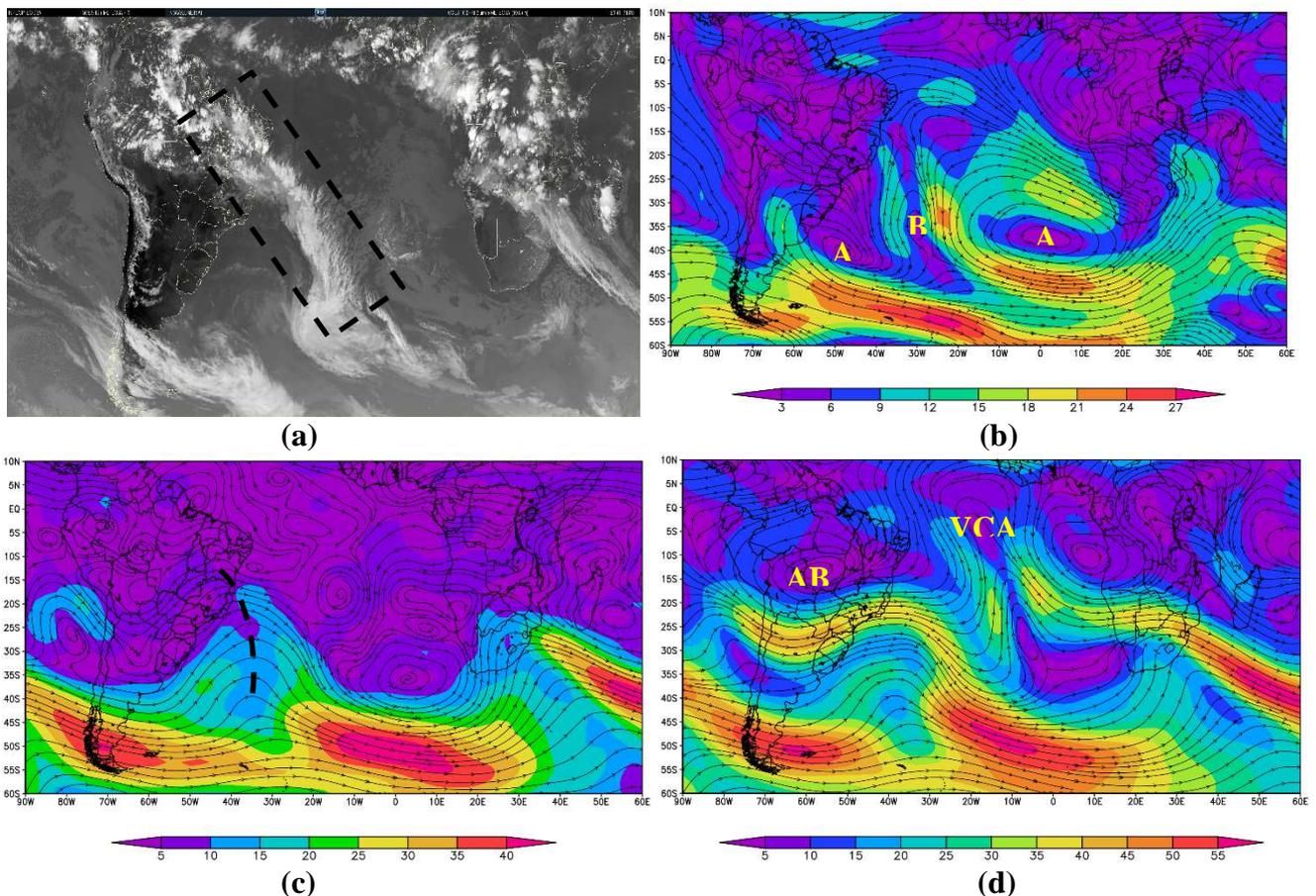


Figura 1: Imagens do dia 17 de novembro de 2014 em (a) imagem de infravermelho da composição de satélites GOES+METEOSAT das 18 UTC, linhas de correntes de magnitude do vento em (b) 925 mb, (c) 500 mb e (d) 200 mb.

Na figura 2 mostraram-se os municípios onde foram coletados os dados de precipitação para o dia 17 de novembro de 2014 as 1200 UTC. Para a confecção do mapa foi usado o software Quantum Gis Desktop 2.8.1.

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

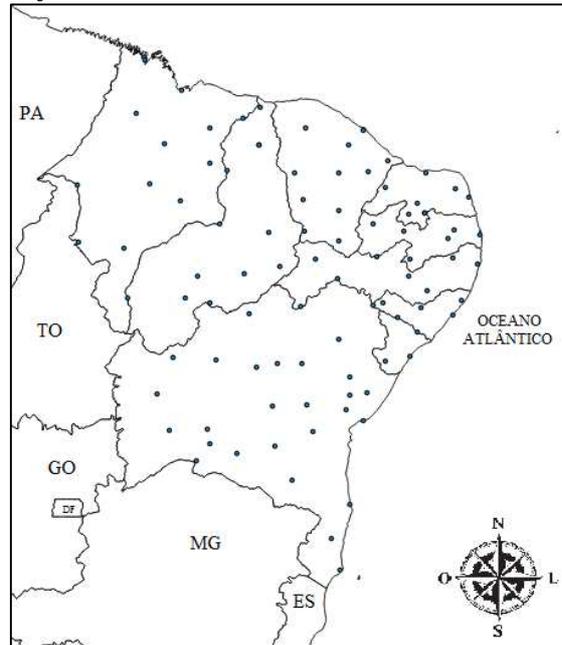


Figura 2: Pontos de coleta dos dados de precipitação para o dia 17 de novembro de 2014 da região de estudo.

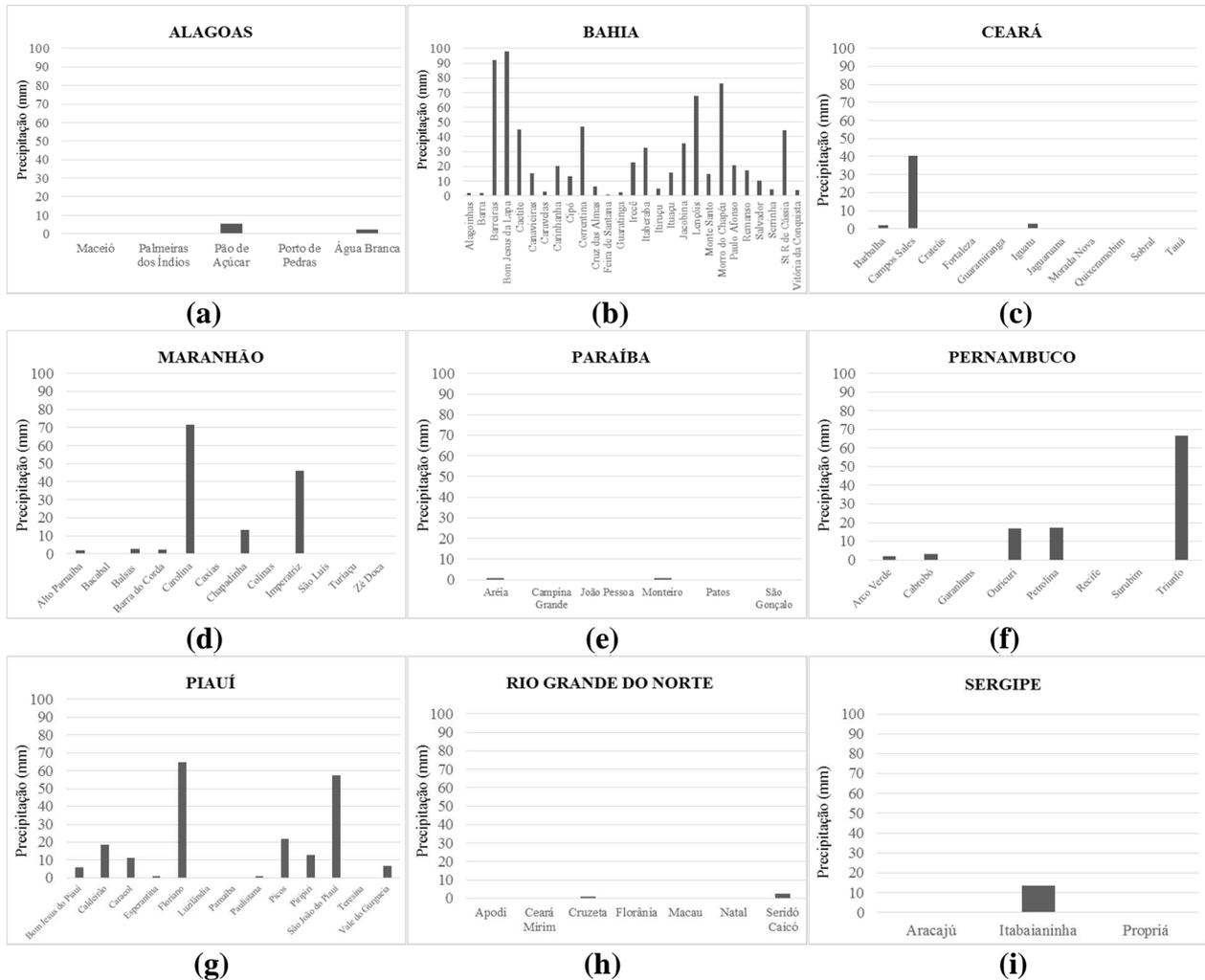


Figura 3: Gráficos de barras dos totais da precipitação acumulada no dia 17 de novembro de 2014 das estações do INMET nos municípios dos estados de (a) Alagoas, (b) Bahia, (c) Ceará, (d) Maranhão, (e) Paraíba, (f) Pernambuco, (g) Piauí, (h) Rio Grande do Norte e (i) Sergipe. Fonte dos dados: INMET.

Observou-se na figura 3 que as regiões que apresentaram totais elevados de precipitação pluviométricas foram as que estavam sobre a influência da nebulosidade associada a passagem do sistema frontal. Observando a disposição de uma melhor forma das estações que apresentaram totais de precipitação elevados, nota-se uma disposição de orientação sudeste-noroeste. Essa disposição pode ser vista na imagem de satélite na figura 1.

CONCLUSÕES

Observou-se um sistema frontal no Nordeste Brasileiro, onde estava associado com a Alta da Bolívia e a Alta Subtropical do Atlântico Sul e uma formação de um Vórtice Ciclônico de Altos Níveis. O conjunto desses sistemas foi o que houve a frente fria estava estacionada na região de estudo e fez com que trouxesse chuva para o NEB.



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



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, T. F. e CORREIA, M. F., **SISTEMAS CONVECTIVOS NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO: O CONTROLE DA GRANDE ESCALA**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, n.3, 395-410, 2005.

KALNAY, E., KANAMITSU, M., KISTLER, R., COLLINS, W., DEAVEN, D., GANDIN, L., IREDELL, M., SAHA, S., WHITE, G., WOLLEN, J., ZHU, Y., LETMAN, A., REYNOLDS, R., CHELLIAH, M., EBISUZAKI, W., JANOWIAK, J., MOO, K. C., ROPELEWSKI, C., WANG, J., JENNE, R., JOSEPF, D. (1996) – **The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project**. Bulletin of the American Meteorological Society.

MOLION, L. C. B., BERNARDO, S. O. **DINÂMICA DAS CHUVAS NO NORDESTE BRASILEIRO**. Acesso em 14 de março de 2015. Disponível em <http://www.cbmet.com/cbm-files/12-7ea5f627d14a9f9a88cc694cf707236f.pdf>.

TAVARES, P. S., CARVALHO, L. C. **ESTUDO SINÓTICO DE UM CASO DE SISTEMA FRONTAL QUE INCURSIONOU ATÉ LATITUDES BAIXAS E SUA INFLUÊNCIA NO SUL E CENTRO-SUL DA BAHIA**. Acesso em 15 de março de 2015. Disponível em: <http://www.cbmet.com/cbm-files/14-a316925c7f3756dfaab3dcb5b73ff7e8.pdf>.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital 2. Recife, Pernambuco – Brasil. Março de 2006.