



XI Encontro de
Pós-Graduação
e Pesquisa
ConsCiência e Paz
Universidade Estadual Vale do Acaraú



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Educação Superior

SISTEMAS ATMOSFÉRICOS PRODUTORES DE TEMPO NA CIDADE DE BACABAL – MA

Abigail Ferreira Milen¹; Isorlanda Caracristi²

1 Estudante do Mestrado Acadêmico em Geografia – MAG, CCH-UVA; abigail.milen@ifma.edu.br

2 Docente/pesquisadora do Mestrado Acadêmico em Geografia – MAG, CCH-UVA; icaracristi@hotmail.com

Resumo: O presente trabalho insere-se na pesquisa de mestrado “Contribuição ao estudo do clima urbano das cidades médias do Meio Norte brasileiro: o caso de Bacabal (MA)” e objetivou identificar os sistemas atmosféricos atuantes sobre a cidade de Bacabal (MA) durante os episódios de chuvas mais expressivas no ano de 2015. Para tanto, efetuou-se revisão bibliográfica específica, analisou-se os dados pluviométricos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia INMET, realizou-se observações de imagens de satélites e cartas de pressão de superfície. Constatou-se que há uma diversidade de sistemas em diferentes escalas que são responsáveis pelos tipos de tempo que ocorrem no Maranhão.

Palavras-Chave: Meio Norte brasileiro; Precipitação pluviométrica; Sistemas atmosféricos

INTRODUÇÃO

O presente trabalho faz parte de uma das etapas da pesquisa de mestrado denominada “Contribuição ao estudo do clima urbano das cidades médias do Meio Norte brasileiro: o caso de Bacabal (MA)”. Trata-se de uma análise climática de cunho contextual que objetivou identificar os sistemas atmosféricos atuantes sobre a cidade de Bacabal (MA) durante os episódios de chuvas mais expressivas no ano de 2015. Para a execução da referida análise realizou-se o exame dos dados pluviométricos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia INMET, das imagens de satélites, das cartas de pressão de superfície e referências bibliográficas voltadas à identificação e caracterização dos sistemas de circulação atmosférica da Região Nordeste/Meio Norte que impulsionam a dinâmica climática que envolve a cidade de Bacabal.

A cidade de Bacabal está localizada na zona de interface entre a Região Nordeste e a Região Norte, denominada Meio Norte brasileiro, mais precisamente a 240km de distância ao sul de São Luís, capital do Estado do Maranhão, próximas às coordenadas de 4° 13' 30" S, 44° 46' 48" W, possuindo clima tropical equatorial com 4 a 5 meses de seca (segundo semestre) e verão e outono chuvosos (primeiro semestre) principalmente nos meses de março e abril. A média pluviométrica anual é em torno de 2000 mm e temperaturas médias anuais entre 24°C a 28°C. Constitui-se nessa faixa de transição entre o bioma das Caatingas e da Floresta Tropical Amazônica, a chamada Mata dos Cocais, principal formação vegetal da região.



XI Encontro de
Pós-Graduação
e Pesquisa
Consciência e Paz
Universidade Estadual Vale do Acaraú



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Educação Superior

PRINCIPAIS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS INDUTORES DE CHUVA NA SUBREGIÃO DO MEIO NORTE BRASILEIRO

Entre os Sistemas Atmosféricos que interferem diretamente no período chuvoso do Maranhão estão a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs), Convectivos de Meso Escala (CCM's) e Linhas de Instabilidade (LI's). Outros fenômenos como os Bloqueios Atmosféricos e ENOS (El Niño-Oscilação Sul) também atuam na configuração do tempo atmosférico.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) corresponde à região de confluência dos ventos alísios de sudeste provenientes do Hemisfério Sul com os de nordeste provenientes do Hemisfério Norte e é caracterizada por intensa atividade convectiva. [Realiza uma migração] sazonal e alcança sua posição mais austral entre o verão e o outono (REBIOTA, GAN, ROCHA, AMBRIZZI, 2010, 195) período em que ocorre a maior incidência de chuvas no nordeste brasileiro. Esse sistema é considerado o mais importante gerador de precipitação sobre a região equatorial dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, assim como sobre as áreas continentais adjacentes” (MELO; CAVALCANTE; SOUZA, 2009, 25).

Os Vórtices ciclônicos de altos níveis (VCANs) são sistemas atmosféricos

“caracterizados por centros de pressão relativamente baixa que se originam na alta troposfera e se estendem até os níveis médios, dependendo da instabilidade da atmosfera. Eles se desprendem do escoamento atmosférico associado, são quase estacionários, mas podem deslocar-se lentamente tanto para leste quanto para oeste, e também caracteriza-se por um tempo de vida de vários dias” (FERREIRA et. al. 2009, 43)

As evidências da atuação desse sistema sobre os tipos de tempo dependerá se a localidade estará sob a borda ou o centro do sistema, no primeiro caso o tempo ficará chuvoso e nublado no segundo o céu ficará limpo.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é um sistema atmosférico “típico de verão na América do Sul. É caracterizado por uma faixa de nebulosidade orientada no sentido noroeste-sudeste” (FERREIRA; RAMÍREZ E GAN, 2009, 45). E está associada à uma zona de convergência na baixa troposfera, movimento ascendente na média troposfera, divergência em altos níveis e precipitação. (PESQUERO, NOBRE, MARENGO, 2010).

Os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) caracterizam-se como um conjunto de nuvens cumulonimbus (Cbs) frias e espessas que apresentam a forma circular e crescimento vertical explosivo num intervalo de tempo entre 6 a 12 horas e associam-se, frequentemente, com eventos de precipitação intensa, acompanhados de fortes rajadas de vento (SOUZA, ALVES 20??).



XI Encontro de
Pós-Graduação
e Pesquisa
Consciência e Paz
Universidade Estadual Vale do Acaraú



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Educação Superior

As LI são bandas de precipitação que consistem basicamente de um conjunto de nuvens cumulonimbus (Cbs) de diversos tamanhos, que se organizam em linha ou em curva, e se deslocam de maneira uniforme mantendo certa identidade durante o seu tempo de vida, que varia entre poucas horas até um dia (SEABRA, ROCHA, MENEZES, 2006). Caracterizam-se por faixas de nuvens, associadas às brisas marítimas que resultam dos momentos ascendentes e descendentes do ar.

Além dos sistemas citados acima há outros fenômenos que interferem no comportamento atmosférico como o Bloqueio Atmosférico, que caracteriza-se pela “presença de um anticiclone quase estacionário, em torno da latitude de 45° sul, de grande amplitude, que interrompe a progressão normal dos sistemas sinóticos para leste (AMBRIZZI, et. al. 2009, 280); e o ENOS, que se evidencia por alterações ou anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) na região Pacífico Equatorial. A condição normal de TSM na região Central da bacia do Oceano Pacífico é a concentração de águas quentes na parte oeste e de águas frias na região leste. Quando as águas quentes migram para a região leste da bacia do Pacífico equatorial, define-se o El Niño, onde a anomalia de TSM é positiva, enquanto na La Niña é caracterizada quando a anomalia de TSM na região é negativa (GRIMM et al., 1998; BERLATO; FONTANA, 2003)

Os sistemas atmosféricos e oceânicos descritos acima são responsáveis direta ou indiretamente em maior ou menor escala pela ocorrência das precipitações. Identificar os sistemas produtores dos máximos pluviométricos ocorridos no ano de 2015 na cidade de Bacabal foi o objetivo principal a ser alcançado nesse trabalho.

METODOLOGIA

A metodologia seguida para o desenvolvimento desse estudo constou de levantamento de referencial teórico que desse suporte à análise e interpretação das informações e dados obtidos para o desenvolvimento da pesquisa; verificação dos dados meteorológicos coletados pela estação convencional do INMET localizada no município de Bacabal-MA para identificar os dias em que ocorreram episódios máximos de pluviosidade durante o período chuvoso; levantamento e análise das imagens dos satélites GOES e METEOSAT no canal infravermelho, disponíveis no site do CPTEC/INPE tempo, para identificação dos sistemas atmosféricos atuantes durante os episódios de chuvas mais expressivos na cidade; levantamento e análise das cartas de pressão ao nível do mar elaboradas pelo Serviço Meteorológico da Marinha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



O ano de 2015 foi considerado pelos órgãos oficiais de monitoramento do tempo como apresentando baixos índices pluviométricos em relação às normais climatológicas.

A análise dos dados coletados pela estação meteorológica convencional do INMET possibilitou selecionar as precipitações mais expressivas ocorridas durante o período chuvoso as quais estão apresentadas na figura 01.

Episódio	Data	Total pluviométrico (mm)
1	03/02/15	71,1
2	19/02/15	143,6
3	21/02/15	69,3
4	22/02/15	73,5
5	03/03/15	65
6	11/03/15	60,8

Figura 01: Episódios de maior pluviosidade em Bacabal no ano de 2015
Fonte: INMET, adaptado pelos autores.

A observação das imagens de satélites permitiu identificar que os 06 episódios foram comandados pela banda de nebulosidade associada à ZCIT.

Aliados à ZCIT, identificou-se, através da análise das Cartas de Pressão ao Nível do Mar, que Sistemas de Baixa Pressão atuaram sobre o Estado em todos episódios, a exceção do dia 03 de março, contribuindo para ampliar os índices pluviométricos ao elevar calor e umidade e convertê-los em nuvens de chuvas.

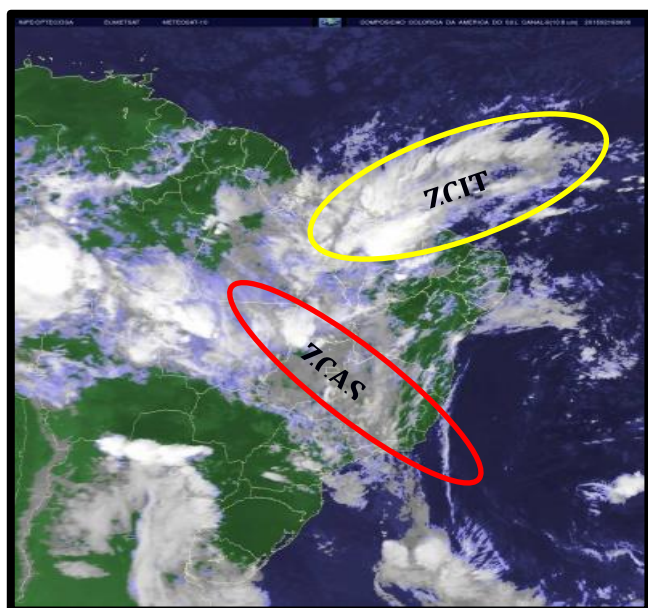


Figura 02: Imagem de satélite METEOSAT 19/2/15.
Fonte: CPTEC/IMPE adaptado pelos autores.

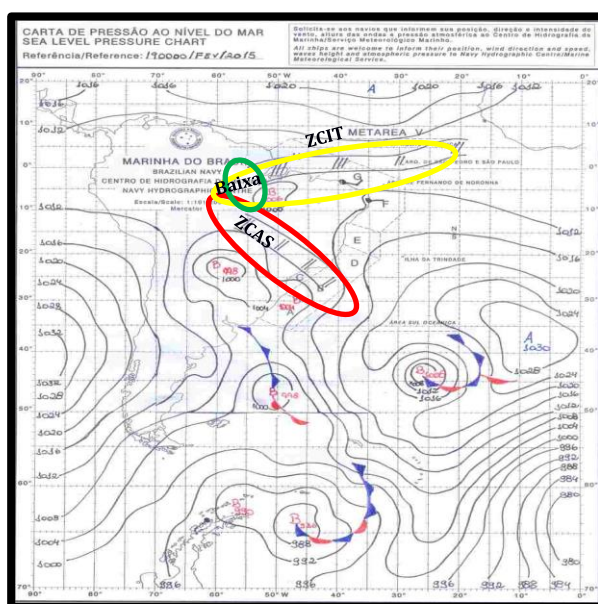


Figura 03: Carta de Pressão de Superfície 19/2/15.
Fonte: DHN/CHM adaptado pelos autores.

O episódio de 19 de fevereiro que apresentou o maior índice pluviométrico diário para o ano de 2015 foi comandado pela presença da ZCIT, ZCAS e Sistemas de Baixa (figura 02). A



XI Encontro de
Pós-Graduação
e Pesquisa
ConsCiência e Paz
Universidade Estadual Vale do Acaraú



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Educação Superior

combinação dos três conferiu a esse episódio totais pluviométricos que ficaram acima da máxima histórica diária de chuvas em Bacabal. A ZCAS se formou após o fim do Bloqueio Atmosférico que impedia sua formação, conforme pode-se visualizar na Carta de Pressão (figura 03).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa nos permite corroborar com as afirmações apontadas por Melo (2009) que a ZCIT é um dos sistemas mais expressivos no quesito precipitação pluviométrica no nordeste, pois em todos os episódios representativos das máximas pluviométrica ela esteve presente.

Conhecer e compreender os sistemas meteorológicos é fundamental, pois, eles são os responsáveis pela produção dos tipos de tempo, que dependendo da intensidade, podem ocasionar perdas materiais e humanas e constituem condicionantes naturais essenciais da dinâmica climática urbana da cidade em estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Maranhão - IFMA pelo apoio a minha qualificação em nível de mestrado e a prof. Isorlanda Caracristi da UVA pela orientação dada à construção deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBRIZZI, T.; MARQUES, R.; NASCIMENTO, E. **Bloqueios Atmosféricos**. IN CAVALCANTI, et. al. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 279-296.

FERREIRA, N. J.; RAMÍREZ, M. V.; GAN, M. A. **Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis que atuam na vizinhança do Nordeste do Brasil**. IN CAVALCANTI et. al. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p, 43-60.

MELO, A. B. C. de; CAVALCANTI, I. F. de A.; SOUZA, P. P. **Zona de Convergência Intertropical do Atlântico**. IN CAVALCANTI et. Al. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p, 25-41.

PESQUEIRO, J. F.; C. A. NOBRE; J. MARENGO. **Um sistema simples de identificação da zona de convergência do atlântico sul em rodadas longas de mudanças climáticas**. Apresentado no XVI Cong. Bras. de Meteo., Belém, PA, 2010.

REBIOTA, M. S.; M. A. GAN; R. P. ROCHA e T. AMBRIZZI. 2010. **Regimes de precipitação na América do Sul: Uma Revisão Bibliográfica**. Rev. Bras. Meteo., 25(2):185-204.2010.

SEABRA, M. S; ROCHA C. H. E. D' A.; MENEZES, W. F. **Comparação dos efeitos dos eventos ZCAS de janeiro de 2006 nas cidades do Rio de Janeiro e Brasília** In: XIV Cong. Bras. de Meteo, Florianópolis – SC. *Anais do XIV Cong. Bras. de Meteo.*