

CONSIDERAÇÕES SOBRE UM EVENTO PLUVIOMÉTRICO EXTREMO NA PARTE ORIENTAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO, NO MÊS DE JULHO DO ANO DE 2010

Valcleia Firmino Veras Alencar¹

Alineaurea Florentino Silva²

Lucivânio Jatobá³

RESUMO

No mundo tropical, o déficit e o excesso de chuvas constituem sério problema ambiental, sobretudo pelas repercussões que trazem às atividades econômicas, particularmente as do setor agrícola. O Brasil, especialmente a parte oriental da Região Nordeste, apresenta uma marcante complexidade, advinda das interações existentes entre sistemas atmosféricos com características distintas e oriundos de áreas-fonte diferenciadas. Nessa região, em junho de 2010, um evento extremo de precipitações, chamou muito a atenção da mídia e acarretou sérios danos econômicos e sociais a diversos municípios da Zona Canavieira do Estado, particularmente em Barreiros-PE. Com isso foi pautado o presente trabalho tendo como objetivo analisar a dinâmica atmosférica do estado de Pernambuco e seus efeitos sobre o meio ambiente regional, interpretando climatologicamente este evento de chuvas e examinando a correlação entre precipitação pluviométrica, degradação da cobertura vegetal da bacia do rio Una e enchentes em áreas de planície e baixos terraços fluviais. Foi empregada a metodologia usual da Climatologia Geográfica, que consiste na correlação entre o elemento climático chuva, fatores de natureza estática e dinâmica e interpretação da evolução de uma onda de leste. O sistema atmosférico denominado Ondas de Leste que avançou sobre a Zona da Mata pernambucana, remonta os principais vales fluviais e gera fortes chuvas de caráter pseudo-frontal. É um sistema atmosférico de desenvolvimento muito rápido que pode ser intensificado de acordo com as temperaturas da superfície oceânica e, secundariamente, por linhas de relevo mais alto que impõe uma ascensão do ar e geração de instabilidade condicional.

Palavras-Chave: Cidade de Barreiros-PE, Chuvas; Distúrbios Ondulatórios de Leste; Eventos extremos de chuvas.

ABSTRACT

In the tropical world, the deficit and the excess of rains are serious environmental problem, mainly due to the repercussions that they bring to the economic activities, particularly those of the agricultural sector. Brazil, especially the eastern part of the Northeast Region, presents a marked complexity, arising from the interactions between atmospheric systems with distinct characteristics and from different source areas. In this region, in June 2010, an extreme event of precipitation, attracted much media attention and caused serious economic and social damages to several municipalities in the State's Sugarcane Zone, particularly in Barreiros-PE. This study aimed to analyze the atmospheric dynamics of the state of Pernambuco and its effects on the regional environment, interpreting the rainfall event climatologically and examining the correlation between pluviometric precipitation, degradation of the vegetation cover of the Una river basin and flooding in lowland areas and low river terraces. We used the usual methodology of Geographic Climatology, which consists of the correlation between the rain element, static and dynamic nature factors and interpretation of the evolution of an east wave. The atmospheric system called the East Waves, which advanced over the Zona da Mata of Pernambuco, dates back to the main river valleys and generates strong pseudo-frontal rainfall. It is a very rapid developmental atmospheric system that can be intensified according to ocean surface temperatures and, secondly, by higher relief lines that impose an air rise and conditional instability.

Key words: Barreiros-PE, Rainfall, Eastern Undulatory Disorders, Extreme events of rains.

¹ Graduanda de Licenciatura em Geografia/ Universidade Federal de Campina Grande/UFPG, valveraspel@gmail.com

² Pesquisadora A da EMBRAPA Semiárido/Professora Permanente do Mestrado Profissional em Rede de Ensino de Meio Ambiente/PROFCIAMB/UFPE, alineurea.silva@embrapa.br

³ Professor Adjunto do curso de Ciências Ambientais da UFPE/ Professor Permanente do Mestrado Profissional em Rede de Ensino de Meio Ambiente/PROFCIAMB/UFPE, lucivaniojatoba@uol.com.br.

1. INTRODUÇÃO

As precipitações pluviométricas são um dos elementos do meio natural que mais se destaca nos ambientes tropicais úmidos. O déficit e os excessos de chuvas no mundo tropical constituem um sério problema ambiental, sobretudo pelas repercussões que trazem às atividades econômicas, particularmente as atividades do setor agrícola.

O mundo tropical brasileiro, especialmente a parte oriental da Região Nordeste, apresenta uma marcante complexidade, advinda das interações existentes entre sistemas atmosféricos com características distintas e oriundos de áreas-fonte diferenciadas. Algumas dessas áreas-fonte situam-se no oceano Atlântico, enquanto outras localizam-se em espaços extratropicais e no interior do continente brasileiro. Esses sistemas atmosféricos definem vários regimes de chuvas que se verificam no Nordeste brasileiro em épocas diferenciadas. Esses regimes refletem-se de maneira significativa nos regimes fluviais.

Neste trabalho, realizou-se uma breve análise de um evento extremo de precipitações verificado no mês de junho de 2010, na Zona da Mata pernambucana, que acarretou sérios danos econômicos e sociais a diversos municípios da Zona Canavieira do Estado, particularmente em Barreiros, situado no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Una. Trata-se assim, de uma pesquisa de caráter interdisciplinar na qual fica bem nítida a interface existente entre a climatologia, a geomorfologia e a fitogeografia. As fortes chuvas que ocorreram em um pouco mais de 24 horas, entre os dias 17 e 18 de junho daquele ano deixaram um rastro de destruição de residências, estradas e pontes, além de milhares de famílias desabrigadas. Segundo Alves, Cavalcanti e Nóbrega (2013), a ocupação das áreas margeadas por rios, associada às transformações espaciais, modificaram a paisagem da bacia do rio Una, com construções de habitações próximas às margens e em encostas.

O evento de chuvas em apreço foi provocado por um forte sistema atmosférico tropical, designado como Onda de Leste, ou Distúrbio Ondulatório de Leste, que se formou sobre o oceano Atlântico Sul, na faixa latitudinal compreendida, grosso modo, entre o Estado de Alagoas e a parte meridional do litoral paraibano.

Esta pesquisa foi pautada pelos seguintes objetivos:

- a) Analisar a dinâmica atmosférica do estado de Pernambuco e seus efeitos sobre o meio ambiente regional.
- b) Interpretar climatologicamente o evento extremo de chuvas ocorrido nos dias 17 e 18 de junho do ano de 2010 na zona da mata sul de Pernambuco;

c) Examinar a correlação entre precipitação pluviométrica, degradação da cobertura vegetal da bacia do rio Una e enchentes em áreas de planície e baixos terraços fluviais do município de Barreiros (PE).

A escolha do tema para ser objeto da pesquisa foi pautada pela relevância das precipitações pluviais extremas para o desencadeamento de processos erosivos e deposicionais e seus efeitos adversos sócio-econômicos, particularmente em ambientes urbanos tropicais, como é o caso específico da cidade de Barreiros, duramente atingida pela enchente do rio Una, em junho de 2010.

2. METODOLOGIA

Empregou-se na pesquisa a metodologia usual da Climatologia Geográfica, que consiste na correlação entre o elemento climático chuva e fatores de natureza estática e dinâmica do clima da Zona da Mata Sul de Pernambuco e na interpretação da evolução de uma onda de leste. Analisou-se o papel desempenhado pela temperatura da superfície do Atlântico Sul e os mecanismos de formação e desenvolvimento de um sistema ondulatório de leste (Onda de Leste).

Utilizou-se um conjunto de imagens de satélite, GOES 12, canal 2 IR, dos dias 17 e 18 de junho de 2010, com intervalos de 15 minutos, que permitiram examinar o desenvolvimento do sistema ondulatório que atingiu a costa pernambucana, a Zona da Mata (Norte e Sul) e partes do Agreste Central e Meridional. Além do material de sensoriamento remoto, foram empregados dados pluviométricos de Barreiros (PE), gentilmente cedidos pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC).

Realizou-se, ainda, uma ampla revisão bibliográfica, na qual foram enfatizados os trabalhos de Climatologia Geográfica, Meteorologia e história do povoamento regional. Dois importantes trabalhos anteriores (ALVES, CAVALCANTI E NÓBREGA, 2013; e SANTOS, ASSIS e SOUZA (2013), elaborados sob a ótica meteorológica, analisaram as enchentes do rio mencionado, associando-as às mudanças climáticas globais.

A área investigada situa-se na Zona da Mata Sul e engloba o município de Barreiros na bacia do rio Una, um dos rios de altitude conseqüente que se desloca desde o Agreste Central até o oceano Atlântico, atravessando faixas climáticas diferenciadas, desde as nascentes até a foz. Essa bacia hidrográfica

Os dados pluviométricos obtidos da APAC foram organizados em tabela e elaborados gráficos contendo as médias entre os anos de 1968 e 2018 e os dados do ano 2010, quando ocorreu o evento extremo de chuva na região de Barreiros-PE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área investigada situa-se na zona de maior pluviosidade anual da fachada úmida oriental do Estado de Pernambuco, designada como Zona da Mata Sul. É um espaço geográfico sobre o qual agem sistemas atmosféricos tropicais e um extratropical. Os sistemas atmosféricos tropicais estão representados pelas Ondas de Leste (Distúrbios Ondulatórios de Leste) e pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). O sistema atmosférico extratropical está indicado pela Frente Polar Atlântica (FPA).

As ondas de leste são perturbações que se verificam sobre o Atlântico, nas áreas de baixas latitudes, e que migram de leste para oeste, chegando a atingir em Pernambuco, preferencialmente, a Zona da Mata e a periferia oriental do Agreste Central (JATOBÁ, 2017). Tal sistema age desde o Rio Grande do Norte até o Estado da Bahia, no período compreendido entre os meses de abril e agosto. Em momentos excepcionais, podem atingir o Estado do Ceará. As ondas de leste são muito frequentes em alguns anos, e a intensidade e frequência desse sistema dependem da temperatura da superfície marinha, do cisalhamento meridional do vento e da circulação troposférica sobre o Atlântico tropical (ARAGÃO, 2004).

As ondas de leste possuem um desenvolvimento muito rápido e agem com muita intensidade na Zona da Mata Sul, acarretando, em geral, pesados aguaceiros, deixando um rastro, às vezes, de destruição e prejuízos sociais e econômicos (JATOBÁ, 2017).

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) representa a área de baixas pressões equatoriais (doldrums) para onde convergem os fluxos dos alísios austrais e boreais. Ela acompanha as variações sazonais de latitude do equador térmico e essa transposição é manifestada pelo deslocamento anual para o norte e para o sul do equador geográfico, da faixa das chuvas equatoriais (ANDRADE e LINS, 2012). Em anos excepcionais, nos quais os alísios boreais têm mais energia, a ZCIT pode atingir até o norte do estado alagoano.

A Frente Polar Atlântica (FPA) é o único sistema atmosférico extratropical que pode atingir a Zona da Mata pernambucana, nos meses de outono-inverno. As ações desse sistema atmosférico são mais enfáticas na Zona da Mata Sul. Ele remonta os vales dos rios Una, Serinhaém, Rio Formoso, Ipojuca e Pirapama, todos rios que desaguam no Atlântico e atravessam o espaço canavieiro (JATOBÁ, 2017). As chuvas pseudo frontais e um discreto decréscimo de temperatura são os efeitos mais destacados das incursões da FPA no espaço investigado.

Utilizando-se dos dados térmicos e pluviométricos, conclui-se que o município de Barreiros enquadra-se plenamente, segundo a classificação de Koppen, na categoria dos climas As' (clima

quente e úmido com chuvas de outono-inverno), chuvas estas determinadas pelos sistemas atmosféricos anteriormente mencionados.

Entre os dias 16 e 17 de junho de 2010, a parte oriental do Estado de Pernambuco foi palco de um evento extremo de chuvas, que atingiu duas zonas fisiográficas: a Zona da Mata e o Agreste Central. Esse evento foi desencadeado pela ação de uma Onda de Leste, que se formou sobre o Atlântico Sul (Figura 1). Um extenso conglomerado de nuvens se originou sobre o Atlântico, nas proximidades da Região Metropolitana do Recife indo, inicialmente, até a parte meridional da Zona da Mata paraibana. No dia 17 de junho de 2010, às 14h30, nuvens baixas avançavam sobre a parte leste da Paraíba e Zona da Mata Norte de Pernambuco, como uma “linha de instabilidade.



Figura 1: Início da formação da onda de leste. Data: 17/06/2010, 14h30
Fonte: INPE, CPTEC.

Às 20h30, a onda de leste já estava plenamente definida sobre a Zona da Mata pernambucana, após uma migração meridional realizada, conforme se pode notar na Figura 2.

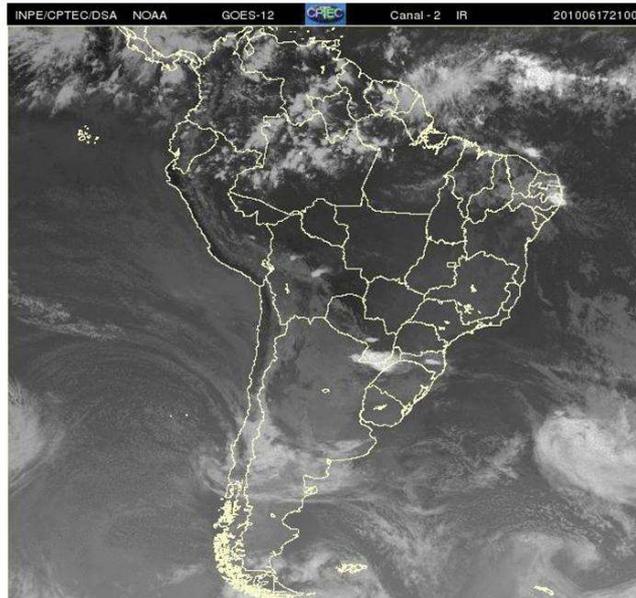


Figura 2: A definição da onda de leste no dia 17/06/2010, às 21h.
Fonte: INPE, CPTEC.

Algumas linhas de relevo mais salientes interpostas aos fluxos de alísios que alimentavam o sistema depressionário intensificaram a instabilidade condicional, implicando num maior desenvolvimento vertical das nuvens e, conseqüentemente, na intensificação das chuvas. As 23h15 do dia 17/06/2010, a onda de leste apresentou a sua maior intensidade, expandindo-se por praticamente toda a Zona da Mata pernambucana e Agreste. Os aguaceiros foram intensos, atingindo valores excepcionais e bem acima da média histórica de precipitação (Figuras 3 e 4)

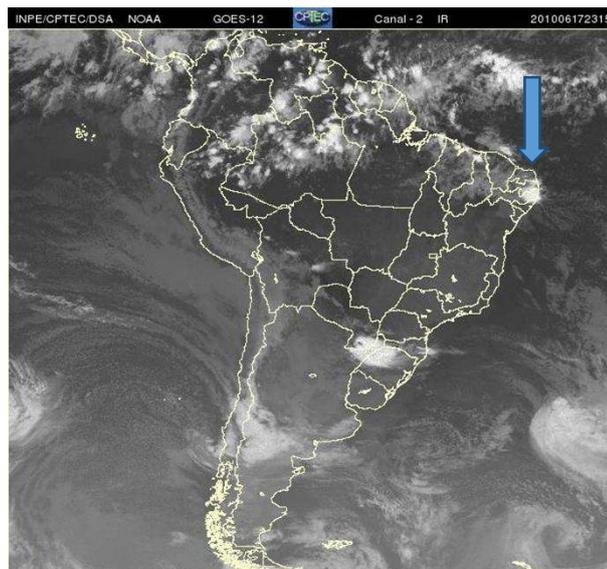


Figura 3: Extensão máxima da Onda de Leste. Data 17/06/2010, às 23h15
Fonte: INPE, CPTEC

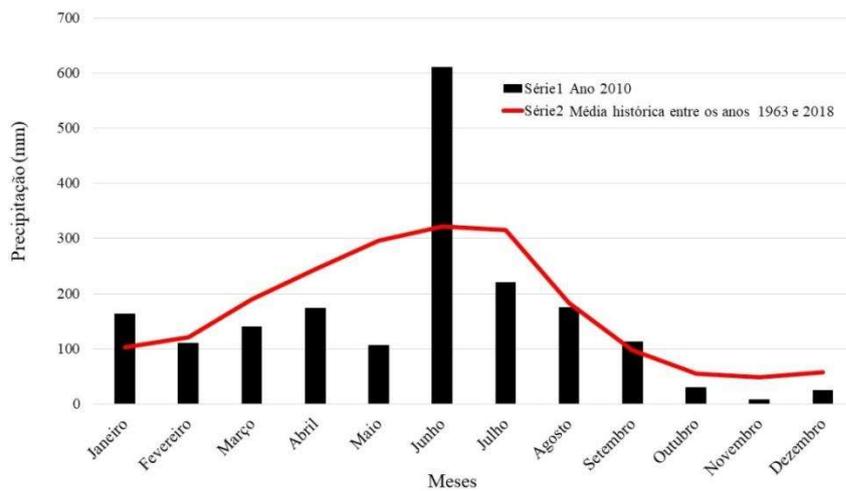


Figura 4: Pluviometria do município de Barreiros (PE)
Fonte: Dados fornecidos pela APAC

O mês de junho de 2017, no município de Barreiros(PE), foi excepcionalmente chuvoso. A precipitação daquele mês praticamente duplicou, com relação à média histórica entre os anos de 1963 – 2018, conforme dados fornecidos pela APAC (Figura 4). Associa-se o desenvolvimento intenso da Onda de Leste que atingiu o município de Barreiros (PE) , no período considerado, às temperaturas elevadas da superfície Atlântico sul (Figura 5), que contribuíram para uma maior evaporação das águas e à geração de uma forte instabilidade condicional no ar dos alísios austrais que sopram na parte oriental do Nordeste brasileiro.

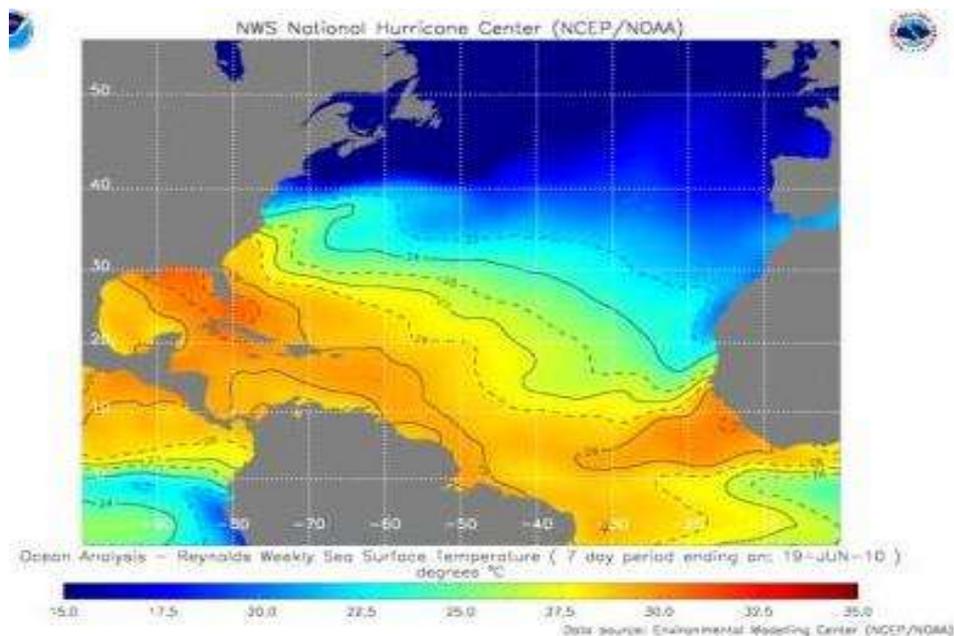


Figura 5: Temperaturas das águas superficiais do Atlântico em 19/06/2010

Fonte: <http://montalvoascienciasdonossotempo.blogspot.com/2010/06/reynolds-sst-analysis-uma-analise-da.html>.
 Acesso em 30/09/2018

As fortes enchentes que atingiram os municípios localizados no baixo curso dos principais rios da Zona da Mata Sul, como foi o caso de Barreiros, foram também condicionadas pela destruição da ampla floresta latifoliada subperenifólia que revestia os topos e as encostas que enquadram os principais vales da sub-região em pauta. A cultura da cana-de-açúcar foi feita no Nordeste sem grandes preocupações de ordem técnica (ANDRADE, 1988).

A destruição da floresta para o cultivo da cana-de-açúcar exacerbou-se quando da ênfase que foi dada ao programa governamental PROALCOOL, visando `a produção do etanol. Essa destruição implicou na aceleração dos processos erosivos das encostas, na rapidez do escoamento superficial e no assoreamento do leito menor dos principais rios da região referida.

Um outro fator que contribui marcadamente para as enchentes que se verificam, não apenas na cidade de Barreiros, mas em várias outras localizadas nas bacias dos rios Mundaú, Serinhaém, Una etc, é a localização do povoamento, realizado exatamente em baixos terraços que correspondem ao leito maior dos rios (Figura 6). Esse caso é flagrante na cidade de Barreiros.



Figura 6: Vista aérea do sítio urbano da cidade de Barreiros (PE)

4. CONCLUSÕES

A pesquisa permitiu as conclusões sumariadas a seguir.

A dinâmica atmosférica que atua sobre o Estado de Pernambuco, e em especial a Zona da Mata Sul, recebe marcantes influências do oceano Atlântico, das Ondas de Leste, da Frente Polar

Atlântica e dos fluxos dos alísios. Essa conjugação de fatores podem implicar em pesados aguaceiros que propiciam enchentes, muitas vezes catastróficas, com grandes prejuízos econômicos e sociais.

O sistema atmosférico denominado Ondas de Leste avança sobre a Zona da Mata pernambucana, remonta os principais vales fluviais e gera fortes chuvas de caráter pseudo-frontal. É um sistema atmosférico de desenvolvimento muito rápido que pode ser intensificado de acordo com as temperaturas da superfície oceânica (anomalias térmicas positivas) e, secundariamente, por linhas de relevo mais alto que impõe uma ascensão do ar e geração de instabilidade condicional.

A correlação entre o evento extremo de chuvas, verificado em 17 de junho de 2010, e as mudanças climáticas globais carece de um maior aprofundamento. Uma pesquisa de caráter mais histórico do povoamento da Zona da Mata Sul, feito há séculos, possa dar uma resposta às questões: há registros de intensas enchentes no século XIX? Se há, até onde chegavam as águas do rio Una, durante as enchentes excepcionais? Como era a preservação da floresta latifoliada Subperenifolia nessa época indagada?

REFERÊNCIAS

ALVES, K.M.A. da Silva; CAVALCANTI, L.C. de.; NÓBREGA, R.S. Eventos extremos e riscos de inundação: uma análise do comportamento evolutivo dos distúrbios ondulatórios de leste em junho de 2010 sobre a bacia do rio Una. **GeoTextos**, vol. 9, n. 2, dez. 2013. P. 173-189.

ANDRADE, M.C.de. **Área do Sistema Canavieiro**. Recife: SUDENE-PSU-SER, 1988. 668p.

ANDRADE, G.O. de; LINS, R.C. As massas de ar do Brasil e do Nordeste. In: JATOBÁ, L. (Org). **O sistema climático**. Recife: Libertas Editora, 2012. 114p.

ARAGÃO, J.O.R. de. Influências dos oceanos Pacífico e Atlântico na dinâmica do tempo e do clima no Nordeste do Brasil. IN: ESKINAZI-LESSA, E. et al. **Oceanografia: um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004 761p.

JATOBÁ, L. **Análise dialético-materialista da estruturação natural das paisagens contidas na porção centro-oriental de Pernambuco**. 2017. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)- Prodema, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SANTOS, M.da S.; ASSIS, J.M.O. de.; SOUZA, W.M. de. Tendências de Mudanças Climáticas na Bacia do Rio Una, Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 07, N. 02, p. 243-257, 2014.