

COMPORTAMENTO DA PRECIPITAÇÃO E UMIDADE RELATIVA DO AR EM CARUARU-PE, BRASIL

Emmanuelle Maria Gonçalves Lorena¹, Raimundo Mainar de Medeiros², Marcelo Kozmhinsky³, Vicente de Paulo Silva⁴, Romildo Morant de Holanda⁵. Alex Souza Moraes

¹ Mestranda em Engenharia Ambiental UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco, e-mail: emmanuelle@lorenas.com.br; ² Dr. em Meteorologia e Pesquisador da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e-mail: mainarmedeiros@gmail.com; ³ Mestrando em Engenharia Ambiental, UFRPE, e-mail: marcelok1963@gmail.com; ⁴ Prof. Dr. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPR, e-mail: vicenteufrpe@yahoo.com.br; ⁵ Prof. Dr. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, PE, Brasil, e-mail: romildomorant@gmail.com. ⁵ Prof. Dr. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, PE, Brasil, e-mail: alexsm75@hotmail.com

RESUMO

A precipitação e a umidade relativa do são dois elementos que contribuem para a produção agrícola e o bem esta da população além de serem fatores que auxiliam na armazenagem de água potável. Objetiva-se estudar a variabilidade da precipitação e umidade relativa do ar visando suas contribuições para o armazenamento de água e o conforto térmico no município de Caruaru. Os aumentos dos índices pluviométricos podem ser justificados, porque os grandes centros urbanos, devido o desmatamento e a expansão do crescimento urbano desordenado, se tornam mais quentes e isso causa aumento de temperatura do ar, podendo causar tempestades mais severas e na época menos chuvosa, essas tempestades podem ocorrer com rajadas de vento fortes, chuvas isoladas e de alta magnitude e de curta duração, seguidos de descargas elétricas. Grande variabilidade da UR no período da tarde (15h00 h) entre os meses de setembro a fevereiro especialmente na transição outono-inverno e inverno-primavera. Quanto ao comércio local o turno da tarde é o que representa o horário crítico para as realizações das vendas visto que as pessoas entram nas lojas a procuração de refrigerações.

Palavra chaves: Flutuações hidroclimáticas, armazenamento água, agricultura.

SUMMARY

Precipitation and relative humidity are two elements that contribute to the agricultural production and the well of the population, besides being factors that help in the storage of drinking water. The objective is to study the precipitation variability and the relative humidity of the air, aiming their contributions For water storage and thermal comfort in the municipality of Caruaru. Increases in rainfall rates may be justified because large urban centers, due to deforestation and the expansion of disorderly urban growth, become warmer and this causes a rise in temperature Of the air, which can cause more severe storms and in the less rainy season, these storms can occur with strong wind gusts, isolated and high magnitude rains of short duration, followed by electric discharges. High variability of UR in the afternoon (15h00) between the months of September and February especially in the autumn-winter and winter-spring transition. As for the local trade the afternoon shift is the critical time for the realizations of sales as people enter the stores the power of refrigeration.

Keywords: Hydroclimatic fluctuations, water storage, agriculture.

INTRODUÇÃO

Em região de transição como o Nordeste do Brasil (NEB) o monitoramento da precipitação, principalmente, durante o período chuvoso é muito importante para tomada de decisões que tragam benefício para população. Nos dias atuais, um bom monitoramento da precipitação é ferramenta indispensável na mitigação de secas, enchentes, inundações, alagamentos em conformidade com Paula et al. (2010).

Medeiros et al. (2013) analisaram a variabilidade climática da umidade relativa e da temperatura máxima do ar na bacia hidrográfica do Rio Uruçuí Preto – PI, enfocando tais variações como meio para compreender futuras mudanças. Segundo os autores as temperaturas máximas anuais aumentaram durante o período analisado, acarretando vários problemas socioeconômicos, bem como, para a saúde humana e que a umidade relativa do ar está diminuindo ao longo dos anos, fato que pode estar relacionado com o aumento da temperatura e consequentemente com maior evaporação das águas.

Melo et al. (2015) delimitaram a variabilidade da umidade relativa do ar (UR) para 11 municípios do estado de Pernambuco no período de 1961-1990. Com o desenvolvimento e a expansão urbana, grandes áreas estão sendo desmatada, não levando em consideração a contribuição de elementos meteorológicos entre eles em especial a UR, que podem minimizar a ocorrência de prejuízos de efeitos anômalos que por ventura aconteça. Observando a variabilidade da umidade relativa do ar para a área estudada, delimitaram o trimestre úmido e seus valores mensais e anuais, assim como os valores máximos e mínimos absolutos observados. Tais delimitações dos trimestres úmidos e as informações das épocas de menores umidades relativas do ar serviram de alerta as autoridades federais, estaduais e municipais além dos tomadores de decisões, para melhor planejamento.

Holanda et al. (2016), realizaram a análise climatológica da precipitação decadal e seus comparativos históricos para Recife - PE utilizaram-se da série histórica de 1915 a 2014 visando contribuir nas decisões de setores como a economia, agropecuária, irrigação, produção de energia, recursos hídricos, engenharia agrícola e agrônômica, corpo de bombeiro, defesa civil e tomadores de decisões governamentais em caso de eventos externos de precipitações que possam vir a ocorrerem futuramente. Em algumas décadas, registrando-se desastres de moderada a intensa proporção. As variabilidades interbairros da distribuição das chuvas e as atividades locais em conjunto com os fatores meteorológicos atuantes contribuíram ou deixaram de contribuir para produtividade agropecuária, armazenamento e abastecimento humano, animal. As influências dos fenômenos El Niño(a), para as décadas em estudo na forma de fenômenos adversos tiveram suas contribuições isoladas.

O estudo da pluviometria local é geralmente de interesse da hidrologia e da meteorologia, mas as informações geradas a respeito possuem importância em muitas áreas da Engenharia tais como: Ambiental, Florestal, Agronomia, Agrícola, Recurso hídricos, entre tantas aplicações e usos. A precipitação pluvial é um dos elementos essenciais nas atividades agrícolas, a partir do volume de chuva precipitado e da sua distribuição pode-se determinar quais os tipos de atividades agrícolas de certa localidade segundo Arraes et al. (2009).

Arai et al. (2009) mostraram que a precipitação pluvial possui significativa importância na caracterização do clima de determinada região, intervindo diretamente nas alternâncias de rendimento das culturas. Longos períodos de estiagem, além de ocasionarem danos à agricultura regional, afetam também o nível de águas dos mananciais e reservatórios das usinas hidrelétricas, geraram danos aos abastecimentos urbano e à geração de energia elétrica de conformidade com Silva et al. (2011). Além disso, sofre a influência direta de fenômenos atmosféricos e oceânicos de grande escala que se processam sobre os Oceanos Pacífico e Atlântico Tropicais de acordo com Lucena et al. (2011).

Blain (2010) cita que a comunidade científica mundial vem se preocupando muito com o tema mudança climática. E de acordo com Costa, et al. (2015), uma das variáveis climáticas mais importantes é a precipitação, suas informações contém bastante importância, com relação

às inúmeras atividades humanas, através destas informações de precipitação pode-se realizar planejamento adequado.

Objetiva-se estudar a variabilidade da precipitação e umidade relativa do ar visando suas contribuições para o armazenamento de água e o conforto termico no município de Caruaru.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Caruaru está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião do Vale do Ipojuca do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Toritama, Vertentes, Frei Miguel e Taquatinga do Norte, a sul com Altinho e Agrestina, a leste com Bezerros e Riacho das Almas, e a oeste com Brejo da Madre de Deus e São Caitano. A área municipal ocupa 928,1 km² e representa 0,94% do Estado de Pernambuco, sendo que 16,6 km² estão em perímetro urbano e os 903,9 km² restantes formam a zona rural. A sede do município tem altitude de 554 metros e coordenadas geográficas de 08°17'S latitude e 35°58'W de longitude, distando 140,7 km da capital.

O clima de Caruaru de acordo com a classificação de Köppen é do tipo semiárido (BSh), possuindo verões quentes e secos e invernos amenos e chuvosos em conformidade com Medeiros (2016) e Alvares et al (2013).

A quadra chuvosa se inicia em fevereiro com chuvas de pré-estação (chuvas que ocorrem antes da quadra chuvosa) com seu término ocorrendo no final do mês de agosto e podendo se prolongar até a primeira quinzena de setembro. O trimestre chuvoso centra-se nos meses de maio, junho e julho e os seus meses seco ocorrem entre outubro, novembro e dezembro. Os fatores provocadores de chuvas no município são a contribuição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), formação dos vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAS), contribuição dos ventos alísios de nordeste no transporte de vapor e umidade a quais condensam e forma nuvens provocando chuvas de moderadas a fortes, formações das linhas de instabilidades, orografia e suas contribuições locais e regional formando nuvens e provocando chuvas de moderada a forte segundo Medeiros (2016).

Os dados pluviométricos foram adquiridos da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Agencia Pernambucana de Água e Clima (APAC) compreendido entre os anos de 1913 a 2016. Utilizou-se de cálculos simplificados estatisticamente para definir, média, desvio padrão, coeficiente de variância, máximos e mínimos valores absolutos ocorridos, definiu-se a quadra chuvosa e seca, o trimestre seco e chuvoso além do mês seco e chuvoso.

As falhas de dados ocorridas entre a década de 90 pode ser explicada pela troca de responsabilidade na coleta dos registros pluviométricos da antiga SUDENE para a atual APAC, neste período de transição as estações passaram por manutenção e outras foram implantadas em algumas cidades dentre 1989 e 1992. Para tanto foram realizados preenchimentos de falhas, homogeneização e consistência nos referidos dados para pode-se trabalhar e fornecer informações confiáveis ao publico em geral.

A climatologia foi elaborada a partir das séries de dados de precipitação, desvio padrão da precipitação, coeficiente de variância, máximos e mínimos valores absolutos. A temperatura (máxima, mínima, média e amplitude térmica), umidade relativa do ar, insolação total, nebulosidade, intensidade e direção predominante do vento adquiridos do INMET para o período de 1962-2000. Calculou-se o fotoperíodo por meio de formulas apropriadas, os elementos meteorológicos evapotranspiração, evaporação, deficiência e excedente hídrico foram estimados pelo método do balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Mather, (1948; 1955).

RESULTADOS E DISCURSÕES

O clima global vem sofrendo modificações ao longo dos anos, o que leva a se pensar nas ações do homem, quando altera o ambiente, e através de novas tecnologias busca atender às pressões dos padrões de consumo, cada vez mais exigentes. Em Caruaru, o resultado pode ser observado no comportamento do clima, mais precisamente no da temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, por se manifestarem mais diretamente no cotidiano da população.

A irregularidade mensal nos índices pluviométricos é decorrente dos fatores meteorológicos inibidores e/ou ativadores dos sistemas provocadores de chuva na área em estudo com auxílios das contribuições local e regional.

O município de Caruaru registra climatologicamente índice pluviométrico de 573,4 mm ano⁻¹. Os meses de março a julho onde ocorrem as maiores incidências de precipitações contribuem com 68% do índice anual. Entre agosto a fevereiro meses onde os índices pluviométricos são baixos tem a contribuição de 32% do valor anual (figura 1).

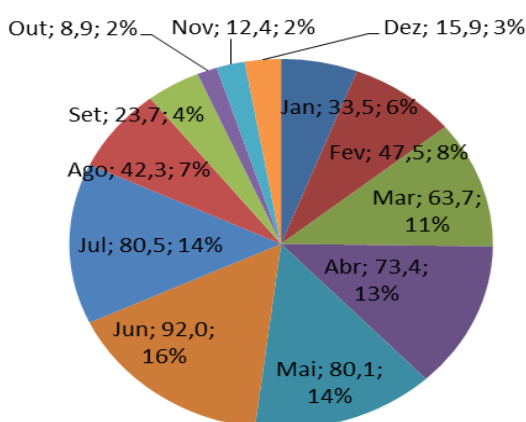


Figura 1. Distribuição mensal da precipitação e seus percentuais para o município de Caruaru.

A variabilidade do comportamento da precipitação histórica e da umidade relativa do ar para o município de Caruaru – PE, referente ao período de 1962-2015 esta representada na figura 2.

A umidade relativa do ar oscila entre 50% no mês de novembro a 85,8% no mês de julho, com 77,2% de umidade anual. O trimestre de baixa umidade do ar compreende os meses de outubro a dezembro com oscilações entre 50 a 74,5%. Os meses de junho a agosto compreende o trimestre de alta umidade e suas flutuações ocorrem entre 83,8 a 85,8%. O mês de baixa umidade e novembro (50% e o de alta umidade é o mês de julho 85,8%).

Na figura 2 observa-se aumento gradativo da umidade entre janeiro a agosto seguidamente de redução até o mês de novembro que registra o menor índice de umidade.

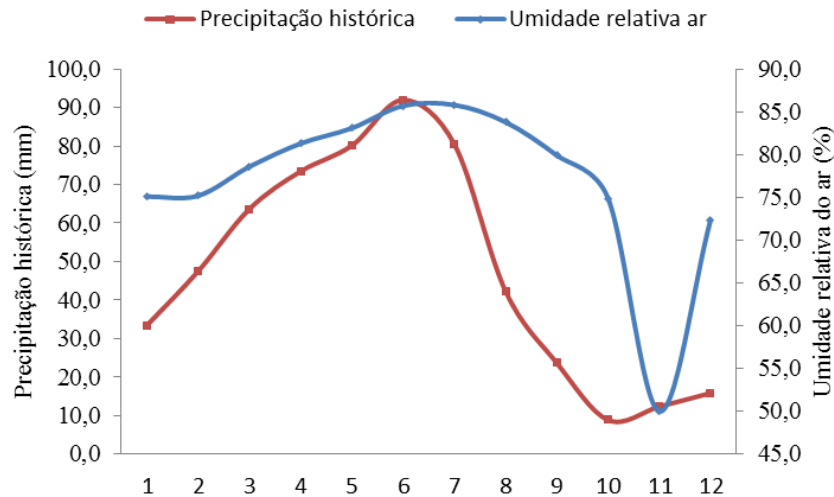


Figura 2. Comportamento da precipitação histórica e da umidade relativa do ar para o município de Caruaru – PE.

A variabilidade histórica da precipitação pode ser destacada na figura 5, nos meses de outubro, novembro e dezembro ocorrem baixos índices de precipitações, nos meses de maio, junho e julho tem-se o trimestre chuvoso, além de destacarmos acréscimos gradativos de precipitações nos meses de janeiro a maio.

CONCLUSÕES

As flutuações dos índices de chuvas podem estar sendo causadas por fatores de grande escala, como Zona de Convergência Intertropical e dos eventos climáticos extremos como movimentos convectivos, linhas de instabilidades que ocorreram nos períodos estudados; e por fatores de microescala, como os efeitos locais e o crescimento urbano desordenado, provocando aquecimento da superfície, e a formação de nuvens na área de estudo.

Os aumentos dos índices pluviométricos podem ser justificados, porque os grandes centros urbanos, devido o desmatamento e a expansão do crescimento urbano desordenado, se tornam mais quentes e isso causa aumento de temperatura do ar, podendo causar tempestades mais severas e na época menos chuvosa, essas tempestades podem ocorrer com rajadas de vento fortes, chuvas isoladas e de alta magnitude e de curta duração, seguidos de descargas elétricas.

Grande variabilidade da UR no período da tarde (15h00 h) entre os meses de setembro a fevereiro especialmente na transição outono-inverno e inverno-primavera.

Quanto ao comércio local o turno da tarde é o que representa o horário crítico para as realizações das vendas visto que as pessoas entram nas lojas a procuração de refrigerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507.2013>.

ARAI, F.K.; PEREIRA, S.B.; GONÇALVES, G.; DANIEL, O.; PEIXOTO, P.; VITORINO, A.C.T. Espacialização da precipitação pluvial na Bacia do Rio Dourados. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2-7 ago., Fortaleza. Anais... Fortaleza: UFC, CD-ROM. 2009.

BLAIN G.C. Precipitação pluvial e temperatura do ar no estado de São Paulo: periodicidades, probabilidades associadas, tendências e variações climáticas. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós. USP. 194 p. 2010.

COSTA, M. N. M.; MEDEIROS, R. M.; GOMES FILHO, M. F. Variabilidade da evaporação no tanque classe “A” entre o período de 1976 a 2011 e suas comparações com as três décadas e meia e com o ano de 2011 no município de Teresina, Piauí. 7º Workshop de Mudanças Climáticas do Estado de Pernambuco e 4º Workshop Internacional sobre Mudanças Climáticas e Biodiversidade. Recife-PE, 27 a 29 de outubro de 2015. CD RON. p. 107-123. 2015.

HOLANDA, R.M.; MEDEIROS, R.M.; SILVA, V.P.R. Recife-PE, Brasil e suas flutuabilidades da precipitação decadal. *Natureza, Sociobiodiversidade e Sustentabilidade*, 26 a 29 de outubro, 2016. Universidade Nacional, Sede Chorotega Nicoya, Costa Rica. P.230-245. 2016.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. “Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes”. Wall-map 150cmx200cm. 1928.

LUCENA, D.B.; GOMES FILHO, M.F.; SERVAIN, J. Avaliação do impacto de eventos climáticos extremos nos Oceanos Pacífico e Atlântico sobre a estação chuvosa no nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 26, n. 2, p. 297-312, 2011.

MEDEIROS, R.M.; SOUSA, F.A.S.; GOMES FILHO, M.F. Variabilidade da umidade relativa do ar e da temperatura máxima na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto. *Revista Educação Agrícola Superior Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS* - v.28, n.1, p.44-50, 2013. ISSN - 0101-756X - DOI: <http://dx.doi.org/10.12722/0101-756X.v28n01a07>.

MELO, V.S.; MEDEIROS, R.M.; SOUZA, F.A.S. Variação média mensal e anual da umidade relativa do ar para 11 municípios no estado de Pernambuco, Brasil. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, CONTECC' 2015. Centro de Eventos do Ceará - Fortaleza – CE. 15 a 18 de setembro de 2015. 2015.

MEDEIROS, R.M. Estudos dos fatores provocadores de chuvas no estado de Pernambuco - Brasil. 2016.

PAULA, R.K.; BRITO, J.I.B.; BRAGA, C.C. Utilização da análise de componentes principais para verificação da variabilidade de chuvas em Pernambuco. XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Anais... Belém do Pará, PA. 2010, CD Rom.

SILVA, V.P.R. On climate variability in Northeast of Brazil. *Journal of Arid Environments* n.58, p.575-596, 2004.