



FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL

TEMPERATURE FLUCTUATION AND RELATIVE HUMIDITY IN RECIFE – PE, BRAZIL

Wagner Rodolfo de Araújo¹, Raimundo Mainar de Medeiros², Manoel Vieira de França³, Romildo Morant de Holanda⁴, Marcia Liana Freire Pereira⁵, Luciano Marcelo Falle Saboya⁶

Submetido em: 03/07/2021

e26481

Aprovado em: 23/07/2021

<https://doi.org/10.47820/recima21.v2i6.481>

RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar a variabilidade das temperaturas e umidade relativa do ar, comparando-se os períodos de 1962-1990 e de 1991-2016 com as médias de 1931-2016 e 1962-2016 respectivamente, procurando quantificar as alterações climáticas e identificar a influência de eventos climáticos de larga escala El Niño e La Niña, visando contribuir com os gestores responsáveis pelo planejamento urbano e melhoria da qualidade de vida dos habitantes e do ecossistema. Utilizaram-se dos dados de temperaturas do ar e umidade relativa do ar, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foram calculados parâmetros estatísticos básicos como: média, desvio padrão, coeficiente de variância, variações das anomalias anuais com objetivo de identificar flutuabilidade nos dados e a influência de eventos extremos. A cidade do Recife sofreu com o crescimento desordenado, sem padrões específicos de planejamento na urbanização, que provocaram variações no microclima da *urbis*, acarretando desconforto térmico e redução da qualidade de vida dos seus habitantes. Registra-se intenso fluxo de veículos automotivos e pessoas durante todo dia, decorrentes de atividades relativas a trabalho, comércio e serviços, além da concentração de várias construções, áreas impermeabilizadas, bem como edifícios, dificultando a circulação do ar local. Sugere-se o aumento de áreas verdes interbairros a partir da arborização que vem se mostrando como alternativa útil para a melhoria da qualidade de vida nos espaços urbanos.

PALAVRAS-CHAVE: Influências climáticas. Variações de microclima. Eventos extremos.

ABSTRACT

The objective of this study was to study temperature variability and relative humidity, comparing the 1962-1990 and 1991-2016 periods with the averages of 1931-2016 and 1962-2016, respectively, with the aim of quantifying climate change and identifying the influence Of large-scale El Niño events, aiming to contribute to the managers responsible for urban planning and improving the quality of life of the inhabitants and the ecosystem. Air temperature and relative humidity data provided by the National Institute of Meteorology (INMET) were used. Basic statistical parameters were calculated as mean, standard deviation, coefficient of variance, variations of annual anomalies in order to identify buoyancy in the data and the influence of extreme events. The city of Recife suffered from disorderly growth, with no specific patterns of planning in urbanization that caused variations in the microclimate of the *urbis*, causing thermal discomfort and reducing the quality of life of its inhabitants. There is intense flow of automotive vehicles and people throughout the day due to activities related to work, commerce and services, as well as the

¹ Graduando em Geografia pela Universidade Estácio de Sá – Recife.

² Pós-doutorado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

³ Prof. MSc pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

⁴ Prof. do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

⁵ Doutoranda pela Universidade Federal de Campina Grande, Brasil. Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba (1995) e mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba (1998). Atualmente é assessora técnica da coordenação de programas e projetos da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba.

⁶ Prof. Dr. pela Universidade Federal de Campina Grande.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

concentration of various buildings, waterproofed areas as well as buildings, making the local air circulation difficult. It is suggested an increase in green areas from the afforestation that has been shown as an alternative to improve the quality of life in urban spaces.

KEYWORDS: Climatic influences. Variations in microclimate. Extreme events.

INTRODUÇÃO

O clima é um conjunto de elementos físicos, químicos e biológicos que caracterizam a atmosfera de um local e influenciam nos seres que nele se encontram (Pereira et al, 2001). Por isso, considera-se uma das variáveis mais importantes do ambiente. No entanto, as atividades humanas podem contribuir de maneira negativa, mudando gradativamente o meio ambiente, interferindo no ecossistema urbano, causando assim alterações na qualidade de vida da sociedade em geral. A diferença de resposta térmica entre o ambiente urbano e o rural é principalmente marcada pelo desenvolvimento de ilhas de calor nas áreas urbanas, conforme afirmação de Rocha (2011). Parker (2010) esclarece que as ilhas de calor são resultadas das propriedades físicas dos edifícios e de outras estruturas, além disso, ocorre a emissão de calor pelas atividades humanas.

A umidade relativa do ar é influenciada por alguns importantes controles climáticos como a temperatura, mesmo que não ocorra aumento ou redução da umidade, ou seja, é inversamente proporcional a temperatura. A umidade está fortemente concentrada nas baixas camadas da atmosfera (nos primeiros 2.000 metros de altitude), geralmente ocorre redução da umidade com o aumento da altitude. O uso do solo e a cobertura vegetal predominantes numa determinada região, expressam as interações existentes entre a energia disponível (saldo de radiação) ao sistema superfície-atmosfera e sua partição em fluxos de calor sensível (aquecimento do ar) e latente (evaporação). Sabe-se também, que locais com solo exposto e seco, tendem a possuir temperaturas mais elevadas e umidade relativa mais reduzida quando comparados àqueles ambientes com cobertura vegetal mais preservada e, conseqüentemente, mais úmido, para uma mesma quantidade de energia disponível.

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 desmatadas, não levando em consideração a contribuição de elementos meteorológicos entre eles em especial a UR, que podem minimizar a ocorrência de prejuízos dos efeitos anômalos que por ventura aconteçam. Os autores utilizaram dados de umidade relativa do ar como as médias mensais, anuais, máximos e mínimos valores. Observaram a variabilidade da umidade relativa do ar para a área em estudo ao longo dos anos, foi possível delimitar o trimestre mais úmido e seus valores mensais e anuais, assim como os valores máximos e mínimos absolutos observados. A determinação dos trimestres mais úmidos e as informações das épocas de menor umidade relativa do ar servem de alerta



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

às autoridades federais, estaduais e municipais e dos tomadores de decisões, para definir melhor planejamento urbano e rural.

Existem também os efeitos da umidade sobre a sensação térmica, pois quanto mais úmido for o ambiente, maiores serão os efeitos da temperatura sobre a população da cidade. Assim sendo, onde estiver fazendo calor, se a umidade aumentar, aumentará o “abafamento”, fazendo com que a sensação térmica seja bem superior à temperatura real do ar. Por outro lado, se está fazendo frio e a umidade é acentuada, os efeitos do frio tendem a ser maior, diminuindo a sensação térmica. O ideal, para muitos, é o frio seco e o calor seco, embora seja importante que os níveis de umidade relativa do ar não sejam extremamente baixos.

Um dos efeitos mais importantes da radiação solar é a temperatura do ar. Parte da energia radiante que atinge a superfície terrestre é utilizada para aquecer o solo, o qual por sua vez, aquece o ar em contato com a superfície, através do transporte do calor sensível por condução molecular e difusão turbulenta na massa de ar em conformidade com Ometto (1981). Na camada de ar em contato com o solo, as temperaturas máximas do solo e do ar ocorrem simultaneamente, no entanto, à medida que se afasta da superfície, o instante de ocorrência da máxima temperatura do ar vai sendo retardado em relação ao instante de ocorrência da máxima temperatura do solo de acordo com Pereira et al. (2002).

Estudos sobre eventos extremos realizados na América do Sul, através da análise das tendências de índices de temperatura, de acordo com Vincent et al. (2005), indicaram aumento da temperatura mínima e demonstrando que vem ocorrendo redução de noites frias, que vem ficando escassas, e provocando ampliação da amplitude térmica, esta confirmação foi relatada, também, por Berlato et al. (2010).

Na última década, têm sido observados aumentos significativos na temperatura de diferentes cidades do mundo em conformidade com o IPCC (2007); Marengo (2001); Kalnay et al. (2003). Sobre a bacia Amazônica, Marengo (2001) estimou o aquecimento na ordem de +0.85 °C/100 anos. Esse autor mostrou ainda que, o aquecimento pode variar por região, e pode se dar por causa de fatores naturais ou fatores antropogênicos como ilha de calor e o efeito de urbanização das grandes cidades, ou devido à combinação dos dois. Mudanças na superfície terrestre, como a urbanização, que tem como efeito a substituição de superfícies naturais por edificações, têm aumentado a impermeabilização dos solos e a irradiação de calor para a atmosfera conforme afirmações de Sousa et al. (2012) e de Chen et al. (2006). Uma das mais conhecidas influências antropogênicas no clima é o fenômeno de aquecimento urbano. O aumento da temperatura da superfície ou do ar sobre uma área urbana em relação às áreas rurais ou suburbanas vizinhas é denominado Ilha de Calor, em conformidade com os autores Arya (2001); Freitas et al. (2005). E a diferença da temperatura do ar de uma área urbana em relação à sua vizinhança fornece a intensidade da ilha de calor, conforme Memon et al. (2009) e Hung et al. (2006).

Silva et al. (2011) analisaram as séries climatológicas normais referentes aos anos de 1931–1960 e de 1961 - 1990 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) dos seguintes elementos meteorológicos: temperaturas (máxima, mínima e média), umidade relativa do ar, precipitação, deficiência e excedente hídrico, realizaram-se os cálculos do balanço hídrico climatológico para os períodos estudados. Realizam a classificação climática e as análises das indicações de mudanças climáticas no município de Recife, do



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

estado de Pernambuco. Para tanto, as metodologias de cálculo do Balanço Hídrico Climático foram utilizadas de acordo com Thornthwaite e Mather (1955) e as abordagens das mudanças climáticas e de classificação de Thornthwaite (1955). Realizou-se um levantamento histórico para o município de Recife-PE, visando entender as possíveis variações do tempo e clima com as mudanças ocorridas entre bairros, vilas, córregos e aterros que vem contribuindo para indícios de mudanças climáticas na área referenciada (Medeiros 2020).

Melo et al. (2015) mostraram que a temperatura é um dos mais importantes elementos meteorológicos e em grande parte do território nacional a escassez de dados meteorológicos é um dos fatores que mais limitam a realização de estudos suficientemente detalhados sobre os tipos climáticos.

Objetiva-se analisar a variabilidade climática do município de Recife - PE, usando os fatores meteorológicos: temperaturas do ar e a umidade relativa do ar, dos períodos de 1931-1960; 1961-1990; 1991-2016 e comparando entre a normal climatológica do período (1962-2016), buscando quantificar possíveis alterações climáticas nos valores das temperaturas máximas, mínimas e médias e da umidade relativa do ar, também serão analisadas as anomalias.

MATERIAL E MÉTODOS

Recife limita-se ao norte com as cidades de Olinda e Paulista, ao sul com o município de Jaboatão dos Guararapes, a oeste com Camaragibe e São Lourenço da Mata, e a leste com o Oceano Atlântico. Localiza na latitude 08°01'S; Longitude 34°51'W, com altitude média em relação ao nível do mar de 72 metros (Figura 1).

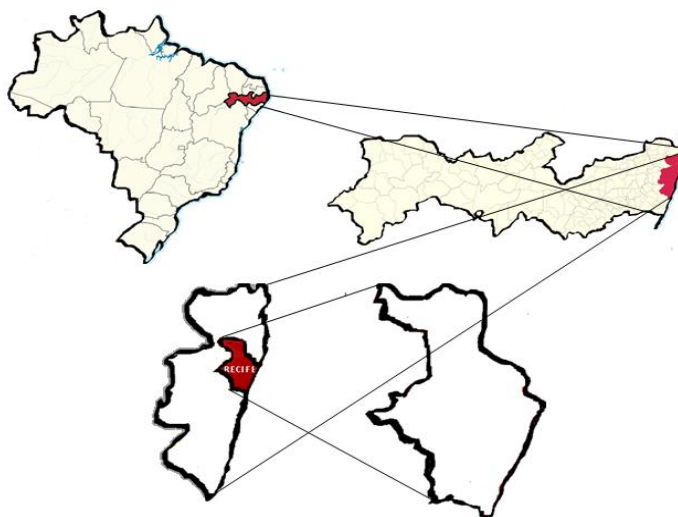


Figura 1. Localização do município de Recife – PE.
Fonte: Medeiros (2021)

Conforme Sousa et al. (2013), os sistemas atmosféricos que mais contribuem na precipitação da Região Metropolitana do Recife, são os Sistemas Frontais (em menor frequência), os Distúrbios Ondulatórios de Leste e a Brisas Marítimas e Terrestres, sendo estes últimos originados no Oceano



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

Atlântico; as Ondas de Leste são mais comuns no outono/inverno, empurradas pelos alísios de sudeste, elas atingem a costa oriental do Nordeste, trazendo chuvas fortes, outro indutor de precipitações é a ZCIT (Zona da Convergência Intertropical), perturbação associada à expansão para o hemisfério sul do equador térmico (zona de ascensão dos alísios por convecção térmica).

A ZCIT atinge o Recife, principalmente no outono, e causa chuvas com trovoadas e mudança na direção dos ventos de SE para NE, ou mesmo, calmarias. Devido à irregularidade espaço temporal de sua ocorrência, de ano para ano é sujeita à grande variabilidade. As formações dos sistemas de Vórtices Ciclones de Altos Níveis (VCAS) quando de suas formações nos meses de fevereiro a abril e com suas bordas sobre o NEB em especial acima do estado de Pernambuco aumenta a cobertura de nuvem e provocam chuvas de alta intensidade e curto intervalo de tempo, causando prejuízo às comunidades como alagamento, enchentes, inundações e ao setor socioeconômico. As fortes chuvas que ocorrem na região, no período chuvoso, são influenciadas pela massa equatorial continental, que condiciona movimentos convectivos dos alísios de Nordeste e Sudeste; Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); os efeitos da brisa marítima/terrestre e a temperatura da superfície do mar, no período seco a precipitação registrada é causada pelas contribuições locais formando nuvem seguida de precipitações isoladas.

Utilizaram-se dados de temperatura e umidade relativa do ar, cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017), para Recife - PE, dos períodos de 1962-2016; 1962-1990 e de 1991-2016 (temperatura e umidade relativa do ar), e foram comparados entre si, para observar aumento ou redução nos valores das temperaturas e da umidade relativa do ar, da área estudada. Calcularam-se os valores totais médios mensais e anuais e cálculos estatísticos como a média, desvio-padrão e coeficiente de variação, onde o desvio-padrão e o coeficiente de variação medem a variabilidade das séries analisadas, a fim de comparar com o padrão climatológico, das Normais estudadas. Com base nas médias, calcularam-se as anomalias anuais ($X_i - X$), onde X_i é a variável e X é a média da Normal Climatológica, para mostrar o quanto, cada ano se afasta do valor médio climatológico e esses afastamentos, podem ser negativos (períodos secos) ou positivos (período chuvoso). Com os valores obtidos, elaboraram gráficos, com a finalidade de constatar possíveis alterações e/ou transformações, sendo através dos cálculos das anomalias que serão identificados os anos de ocorrência de EL Niño(a), definindo assim, a variabilidade dos elementos meteorológicos em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 tem-se a variabilidade da temperatura do ar média mínima mensal para os períodos 1962-1990 e 1991-2016 e seu comparativo com temperatura média da série de 1962 – 2016 para o município de Recife – PE.

A temperatura média mínima do período de 1991-2016 apresentou oscilação entre 20,9 °C no mês de agosto a 23,4 °C nos meses de fevereiro e março com uma temperatura mínima anual de 22,4 °C. A temperatura anual de 21,8 °C com oscilações entre 20,6 em agosto a 22,7 °C no mês de março foram as condições de temperatura de 1962-1990 para o município de Recife – PE. A temperatura anual de 22,1°C



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

e as respectivas oscilações de 20,7 °C no mês de agosto 22,4 °C no mês de fevereiro a março foram às condições de registro na série de temperatura mínima de 1962-2016. Os desvios padrão da série de 1962-2016 fluíram entre 0,6 a 1,1 °C e seus coeficiente de variância oscilaram entre 0 e 0,1 °C, demonstrando maiores dispersões em torno da média.

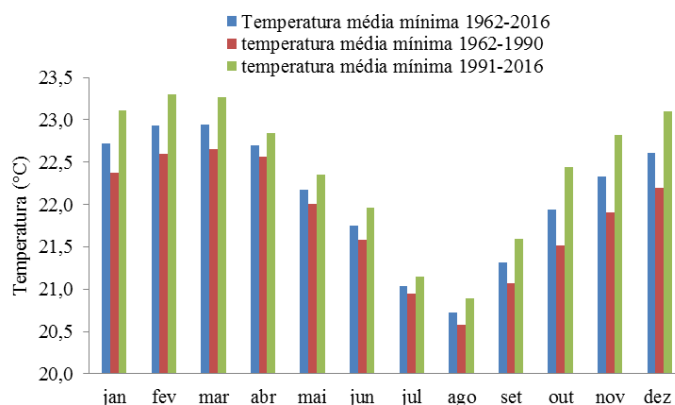


Figura 2. Temperatura do ar média mínima mensal para os períodos 1962-1990 e 1991-2016 e seu comparativo com temperatura média da série e 1962 – 2016 para o município de Recife – PE.
Fonte: Medeiros (2021)

Observam-se nos períodos em conformidade com a Figura 3, as anomalias da temperatura mínima para os períodos 1962-1990; 1991-2016 para o município de Recife – PE. Destaca-se que no período 1991-2016 as anomalias foram mais significativas no referido período quando comparados com o período de 1962-1990. Têm-se oito anomalias positiva no período de 1962-1990 e quatro anomalias negativas no período 1991-2016. As temperaturas mínimas vêm elevando-se do ano de 1966 até os dias atuais, exceto os anos de 2011 e 2012, de acordo com a figura 3.

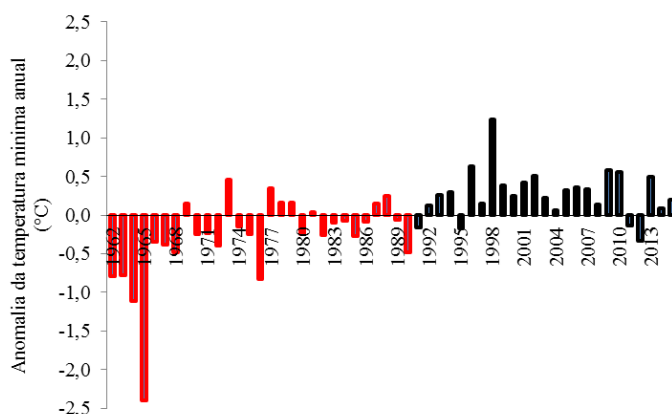


Figura 3. Anomalias da temperatura mínima, para os períodos 1962-1990; 1991-2016 para o município de Recife – PE.
Fonte: Medeiros (2021)

Na Figura 4 tem-se a variabilidade da temperatura do ar, média máxima mensal para os períodos 1962-1990 e 1991-2016 e seu comparativo com a temperatura média da série e 1962 – 2016 para o município de Recife – PE.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

A temperatura máxima oscila entre 30,5 °C nos meses de janeiro, fevereiro e março a 27,6 °C no mês de julho, com uma média anual de 29,3 °C. O coeficiente de variância máximo foi de 0,1 °C. O desvio padrão em relação à média oscila entre 0,5 a 1,5 °C demonstrando maiores dispersões em torno da média.

No período de 1962-1990 registrou-se temperatura anual de 29,1 °C com oscilações mensais de 27,4 °C em julho a 30,3 °C em janeiro. A temperatura máxima anual de 29,6 °C para o período de 1991-2016 e suas flutuações mensais ocorreram entre 27,8 °C nos meses de julho e agosto a 30,9 °C nos meses de março e abril.

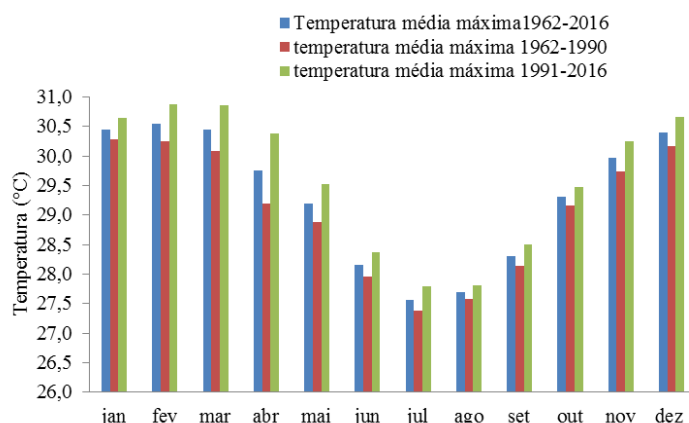


Figura 4. Temperatura do ar média máxima mensal para os períodos 1962-1990 e 1991-2016 e seu comparativo com temperatura média da série e 1962 – 2016 para o município de Recife – PE. Fonte: Medeiros (2021)

Na Figura 4 tem-se a anomalias da temperatura máxima, para os períodos 1962-1990; 1991-2016 para o município de Recife – PE.

As anomalias da temperatura máxima para o período de 1962 a 1990 apresentaram-se em sua maioria com anomalias negativas, oscilando de -0,1 a -1,4°C para os anos de 1962 a 1986, exceto os anos de 1973, 1983, 1984, 1985, 1987, 1988, 1989 e 1990 que teve anomalia positiva e com flutuações de 0,1 a 0,4 °C. Neste período predominaram temperaturas máximas dentro da normalidade.

No período de 1991-2016 tem-se predominância de anomalia positiva em quase todos os anos com oscilações de 0,1 a 1,1 °C. Nos anos 2000 ocorreram as maiores flutuações na anomalia. Destaca-se que nos anos 1991, 1992, 2000 e 2003 registraram-se anomalias negativas com oscilações entre 0,1 a 0,5 °C.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya



Figura 4. Anomalias da temperatura máxima, para os períodos 1962-1990; 1991-2016 para o município de Recife – PE.
Fonte: Medeiros (2021)

Figura 6 tem o demonstrativo da umidade relativa do ar média mensal para os períodos 1962-1990 e 1991-2016 e seu comparativo com a temperatura média da série de 1962 – 2016 para o município de Recife – PE.

As variabilidades entre os períodos demonstram que a umidade relativa do ar média (URM) do período 1991-2016, durante todos os meses, ficaram abaixo da normalidade em relação aos dois períodos em estudo, destaca-se os meses de junho, julho e agosto, onde a URM quase se equilibrou com as demais. A URM do período 1962-2016 ficou abaixo da série 1962-1990 e acima dos valores médios da série de 1991-2016. Estas flutuabilidades estão correlacionadas com a variabilidade da temperatura, cobertura de nuvens, intensidade da radiação e do vento.

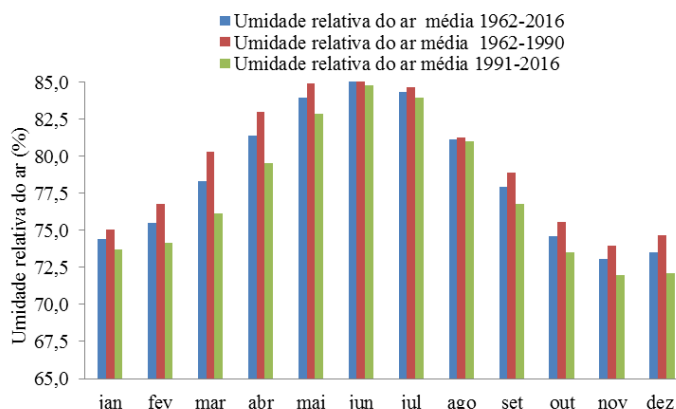


Figura 6. Umidade relativa do ar média mensal para os períodos 1962-1990 e 1991-2016 e seu comparativo com temperatura média da série e 1962 – 2016 para o município de Recife – PE.
Fonte: Medeiros (2021)

Na Figura 7 tem a variabilidade das anomalias da umidade relativa do ar, para os períodos 1962-1990; 1991-2016 para o município de Recife – PE.

Comparando-se os dois períodos de anomalias da URM, destaca-se que o período 1962-1990 a URM manteve-se com anomalias positivas com elevações superiores a do período 1991-2016 exceto os



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

anos de 1967 e 1981. No período de 1991-2016 a predominância da URM foi negativa com oscilações entre -0,1 a -4%

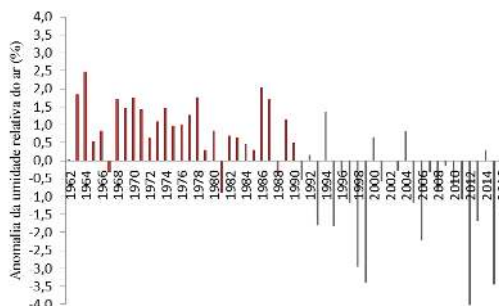


Figura 7. Anomalias da umidade relativa do ar, para os períodos 1962-1990; 1991-2016 para o município de Recife – PE.
Fonte: Medeiros (2021)

CONCLUSÕES

A ocorrência de tendência na urbanização e crescimento sem planejamento provoca variações no microclima urbano, acarretando em desconforto térmico e na redução da qualidade de vida dos seus habitantes. Sugere-se aumento das áreas verdes interbairros a partir da arborização que vem se mostrando como alternativa para a melhoria da qualidade de vida nos espaços urbanos.

Nas últimas décadas, destaca-se um crescente investimento habitacional seja por programas governamentais ou empresas privadas, que não vem contribuindo com plantio de novas árvores nestes conjuntos, portanto, o aumento estimado da temperatura mínima por volta de 5 °C, ao passo que a temperatura máxima teve registro mais uniformemente.

Registra-se intenso fluxo de veículos automotivos e pessoas durante todo dia, decorrente de atividades relativas a trabalho, comércio e serviços, além da concentração de várias construções, áreas impermeabilizadas, bem como edifícios dificultando a circulação do ar local.

REFERÊNCIAS

ARYA, S. P. **Introduction to Micrometeorology**. 2nd Edition. USA: Academic Press, 2001. v. 79.

BERLATO, M. A.; ALTHAUS, D. Tendência observada da temperatura mínima e do número de dias de geada do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 16, p. 7-16, 2010.

CHEN, X. L.; ZHAO, H. M.; LI, P. X.; YIN, Z. Y. Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes. **Remote Sensing of Environment**, v. 104, p. 133-146, 2006.

FREITAS, E. D.; DIAS, P. L. S. Alguns efeitos de áreas urbanas na geração de uma ilha de calor. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 20, p. 355-366, 2005.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM RECIFE – PE, BRASIL
 Wagner Rodolfo de Araújo, Raimundo Mainar de Medeiros, Manoel Vieira de França,
 Romildo Morant de Holanda, Marcia Liana Freire Pereira, Luciano Marcelo Falle Saboya

HUNG, T.; UCHIHAMA, D.; OCHI S.; YASUOKA, Y. Assessment with satellite data of the urban heat island effects in Asian mega cities. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 8, p. 34-48, 2006.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas (1961 - 1990)**. Brasília: INMET, 2017.

IPCC. **Climate Change 2007**: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group ii to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

KALNAY, E.; CAI, M. Impact of urbanization and land-use change on climate. **Nature**, v. 423, p. 528-531, 2003.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e regionais: Avaliação do clima atual do Brasil e projeções de cenários climáticos do futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 16, p. 1-18, 2001.

MELO, V. S.; MEDEIROS, R. M.; SOUZA, F. A. S. **Varição 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.

MELO, V. S.; MEDEIROS, R. M.; SOUZA, F. A. S. **Flutuabilidade da temperatura máxima e mínima do ar mensal e anual de 10 municípios do estado de Pernambuco**. 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.

MEMON, R. A.; LEUNG, D. Y. C.; LIU, C. H. An investigation of urban heat island intensity (UHII) as indicator of urban heating. **Atmospheric Research**, v. 94, p. 491-500, 2009.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981. 440 p.

PARKER, D. Urban Heat Island Effects on Estimates of Observed Climate Change. **Interdisciplinary Review**, v. 1, p. 123-133, 2010.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCIL, L. R.; CENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária. 2001.

ROCHA, L. M. V.; SOUZA, L. C. L.; CASTILHO, F. J. V. Ocupação do solo e ilha de calor noturna em avenidas marginais a um córrego urbano. **Ambient. Constr**, v. 11, n. 3, set. 2011.

SILVA, V. M. A.; MEDEIROS, R. M.; PATRICIO, M. C. M.; TAVARES, A. L.; MELO, M. M. S. Estimativa de mudanças climáticas a partir da classificação do balanço hídrico em Recife (PE). **III Workshop de Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco e I Workshop da Rede PELD SerCaatinga**, v. 01, p. 143-158, 2011.

SOUZA, W. S.; ASSIS, J. M. O.; SILVA, R. F.; CORREIA, A. M. Análise do comportamento das chuvas durante os últimos 50 anos (1961 – 2011), na cidade do Recife/PE. **Revista Pernambucana de Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2013.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The Water Balance Publications In Climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p.

VINCENT, L. A.; PETERSON, T. C.; BARROS, V. R. Observed trends in indices of daily temperature extremes in South America 1960-2000. **Journal of Climate**, v. 18, p. 5011-5023, 2005.