PKS

PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT

REVISTA DE
GEOGRAFIA
Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE

OJS

OPEN
JOURNAL
SYSTEMS

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia>

OSCILAÇÕES DAS TEMPERATURAS MÉDIA DO AR NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA - PE, BRASIL

Raimundo Mainar de Medeiros¹

¹ Pós-doutorado da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil (UFRPE), E-mail: mainarmedeiros@gmail.com;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7361-1281>

Artigo recebido em 30/09/2020 e aceito em 04/10/2021

RESUMO

As flutuações térmicas estão relacionadas com a latitude e a orografia, expressando a energia contida do meio. Tem-se como objetivo analisar as oscilações espaços temporais da temperatura média mensal, anual do ar e sua anomalia na área da bacia, visando subsidiar aos órgãos governamentais sobre ocorrências de eventos extremos. As séries da temperatura média do ar foram geradas pelo programa Estima_T, para o período de 1962-2018. As flutuações na temperatura média procedem dos sistemas atmosféricos predominante da estação chuvosa e seca e dos seus conflitos ao meio ambiente e dos desempenhos dos fatores transientes de meso e microescala auxiliados pelas contribuições local e/ou regional. Os aspectos físicos ao lado das características do uso e ocupação do solo são os responsáveis pela variabilidade das temperaturas, onde locais densamente construídos e falhos de cobertura vegetal apresentaram temperaturas elevadas ao passo que em locais com coberturas vegetais densas e com menores construções têm-se diminuições de temperatura, além da contribuição de sua orografia.

Palavras-chave: Variabilidade climática local e/ou regional; Oscilações térmicas; médias históricas.

OSCILLATIONS OF MEAN AIR TEMPERATURES IN THE IPOJUCA RIVER BASIN - PE, BRAZIL

ABSTRACT

Thermal fluctuations are related to latitude and orography, expressing the energy contained in the medium. It has as objective to analyze the temporal space oscillations of the monthly and annual average temperature of the air and its anomaly in the basin area, aiming to subsidize the governmental agencies about the occurrence of extreme events. The Estima_T program generated the average air temperature series for the period 1962-2018. Fluctuations in mean temperature come from the prevailing atmospheric systems of the rainy and dry season and their conflicts with the environment and the performances of transient meso and microscale factors aided by local and/or regional contributions. The physical aspects, along with the characteristics of land use and occupation are responsible for the variability of temperatures, where densely built places and lack of vegetation cover had high temperatures, while in places with dense vegetation cover and less construction there were decreases of temperature, in addition to the contribution of its orography.

Keywords: Local and / or regional climate variability, Thermal oscillations, historical averages.

INTRODUÇÃO

A Organização Meteorológica Mundial (OMM, 1989) propõem que em estudos comparativos de clima, utilizem-se das séries médias históricas para períodos com mais de 30 anos de observações, para tanto, os dados precisam ter consistência e homogeneidade na sua comparação dos seus valores analisados.

A temperatura do ar varia ao longo do dia, entre os valores máximo e mínimo, atuando no estímulo dos processos fisiológicos vitais dos seres vivos, tais como, desenvolvimento e crescimento das espécies vegetais, germinação, transpiração, respiração, crescimento, floração e frutificação. Em cada fase fenológica das plantas, existem faixas adequadas de temperatura, que devem ser consideradas na escolha das espécies a serem utilizadas na região (COSTA et al. 2011).

O conhecimento das classes climáticas de um determinado local é indispensável para que se possa sofisticar táticas visando diretrizes assertivas sobre os recursos naturais, buscando achar por uma ampliação sustentável e aplicando novas técnicas para a agricultura e pecuária com melhoria para os biomas locais e regionais (SOUSA et al. 2010).

Segundo os autores Nogueira et al. (2012) e Correia et al. (2011) a temperatura do ar é uma das variáveis atmosféricas que se destaca entre as mais estudadas sobre conflitos ambientais com mudanças nas variabilidades dos estudos hidrometeorológicos.

Medeiros et al. (2012) estudaram as oscilações diárias da temperatura do ar para as áreas municipais de Parnaíba, Picos e Gilbués do Estado do Piauí com diferentes metodologias e concluíram que os métodos aferidos, em relação ao padrão normal, obtiveram comportamento classificado como “Muito bom e Ótimo”, com indicador de confiabilidade fluindo entre 0,83 a 0,98, e que os referidos métodos podem ser aplicados nas avaliações das referidas temperaturas do ar. De acordo ainda com o autor em (2018) as flutuações térmicas é uma das variantes fisiográficas que melhor explicam a variação da temperatura mensal e anual no estado de Pernambuco.

Melo et al. (2015) avaliaram as oscilações das temperaturas máxima, média e mínima do ar no estado de Pernambuco, visando entender futuras mudanças climáticas, forneceu informações importantes para estudos da previsão do tempo e para os elaboradores de planejamento agrícola e pecuários.

Alves (2014) avaliou as mudanças das temperaturas absolutas máximas e mínimas seguidamente das oscilações da umidade relativa do ar, visando à obtenção de relações com os aspectos físicos do ambiente e sua morfologia urbana em Iporá – GO, estabeleceram que a

apresentação das vertentes, a densidade de vegetação, os padrões de uso e ocupação do solo influenciam nas flutuações dos valores extremos das temperaturas.

Marengo et al. (2007) estudando as oscilações das amplitudes térmicas na Região Sul do Brasil registraram tendências negativas ocorridas no período de 1960-2002, lembrando que as temperaturas mínimas apresentaram altas intensidades quando comparada as temperaturas máximas, especialmente na estação verão. Ainda, segundo os referidos autores, o aquecimento registrado parece ser mais intenso na estação inverno que na estação verão, essa variabilidade está relacionada ao acréscimo no número de dias quentes da estação inverno (CAMPOS, 2010).

Rusticucci et al. (2004), registraram tendências negativas na variabilidade da amplitude térmica diurna, ocasionadas pelas flutuações positivas das temperaturas mínimas. Strassburger et al. (2011) afirmam que as flutuações nas amplitudes térmicas influenciam nas épocas de semeadura, na escolha das cultivares e nas maneiras das práticas de manejo que venham a modificar o ambiente de cultivo.

Ometto (1981) afirmou que na região tropical a diferença de temperatura entre pequenas distâncias ocorre devido à variação de altitude e da cobertura de nuvem e não da latitude, registrando-se oscilações térmicas entre áreas de barlavento e sotavento de uma montanha.

Tem-se como objetivo analisar as oscilações espaços temporais da temperatura média do ar mensal, anual e sua anomalia na área da bacia do rio Ipojuca, munindo de subsídios os órgãos governamentais em caso de decisões sobre possíveis ocorrências de eventos extremos.

Material e Métodos

Á bacia hidrográfica do Rio Ipojuca (BHRI), localiza-se entre 08°09'50" e 08°40'20" de latitude Sul, e 34°57'52" e 37°02'48" de longitude Oeste. Devido à sua conformação alongada no sentido oeste-leste, essa bacia tem posição estratégica em Pernambuco, servindo de grande calha hídrica de ligação entre a Região Metropolitana do Recife e a região do Sertão. O trecho superior, médio e submédio localizam-se nas regiões do Sertão e Agreste, o trecho inferior na zona da Mata Sul Pernambucana. (Figura 1).

Figura 1. Perfil da BHRI e dos seus municípios de entorno.

Fonte: Medeiros (2020).

Medeiros (2016) estabeleceu o período da quadra chuvosa do estado de Pernambuco com início no mês de fevereiro, através dos índices pluviométricos de pré-estação, e término, no final do mês de agosto e as vezes se prolongando até a primeira quinzena de setembro. O trimestre chuvoso centra-se nos meses de maio, junho e julho, o trimestre seco ocorre entre os meses de outubro a dezembro. Os fatores provocadores e/ou inibidores de chuvas na área estudada são: Zona de Convergência Intertropical, formação dos vórtices ciclônicos de altos níveis, influência da contribuição dos ventos alísios de nordeste no transporte de vapor e umidade, formações das linhas de instabilidades, orografia e suas contribuições locais formando nuvens e provocando chuvas de intensidade moderada a forte. (Figura 2).

Figura 2. Fatores meteorológicos provocadores e/ou inibidores de chuvas no estado do Pernambuco.

Fonte: Medeiros. (2018).

Utilizou-se do programa estima_t (CAVALCANTI et al. 1994; SILVA, 2006) para gerar valores da temperatura média do ar estimadas para o período de 1962-2018, expressa pela equação:

$$T = C_0 + C_1\lambda + C_2\varnothing + C_3h + C_4\lambda^2 + C_5\varnothing^2 + C_6h^2 + C_7\lambda\varnothing + C_8\lambda h + C_9\varnothing h$$

Onde

$C_0, C_1, \dots, C_9$ são as constantes;

$\lambda, \lambda^2, \lambda \varnothing, \lambda h$ longitude;

$\varnothing, \varnothing^2, \lambda \varnothing$ latitude;

$h, h^2, \lambda h, \varnothing h$ altura.

Utilizou-se da complementação para a série temporal de temperatura, adicionando-se a esta à anomalia de temperatura do oceano atlântico tropical (SILVA et al., 2006).

Realizou-se os cálculos das médias, desvio padrão, Coeficiente de variação, precipitação máxima e mínima absoluta e suas variabilidades, anomalia e desvios padrão normalizado e percentual. Galvani (2011) relata que é de fundamental importância saber do grau de dispersão dos valores trabalhados em relação ao valor médio. O coeficiente de variância (CV) utilizado para realizar comparações em termos relativos expressa a variabilidade de cada conjunto de dados normalizados em relação à média, em porcentagem.

Resultados e Discussão

O clima da BHRI conforme a classificação de (KÖPPEN 1928; KÖPPEN et al., 1931), (THORNTHWAITE 1948; THORNTHWAITE et al., 1955), está representado na Tabela 1, os estudos de (MEDEIROS et al., 2018; ALVARES et al. 2014) vêm a corroborar com os resultados encontrados por Köppen. Segundo a classificação de Köppen a área da BHRI registra o tipo de clima “AS” (clima tropical com estação seca de Verão), “Am” (clima de monção); “BSh” (clima das estepes quentes de baixa latitude e altitude).

Tabela 1. Localização dos municípios, coordenadas geográficas e classificações climáticas utilizando-se dos modelos propostos por Köppen e Thornthwaite para a área da BHRI.

Municípios	Parâmetros		Classificação	
	Longitude	Latitude	Köppen	Thornthwaite
Arcoverde	-37,0556	-8,4336	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Agrestina	-35,9536	-8,4578	As	C ₁ A'S ₂ a'
Alagoinha	-36,7739	-8,4661	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Altinho	-36,0597	-8,4906	As	DB' ₄ S ₂ a'
Amaraji	-35,4472	-8,3778	Am	C ₁ A'S ₂ a'
Belo Jardim	-36,4208	-8,3333	As	C ₂ B' ₄ Sa'
Bezerras	-35,7528	-8,2433	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Cachoeirinha	-36,2375	-8,4839	AS	C ₂ B' ₄ S ₂ a'
Caruaru	-35,9158	-8,2383	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Chã Grande	-39,2361	-7,7211	As	C ₁ A'S ₂ a'
Escada	-35,2333	-8,3667	Am	C ₂ A'Sa'
Gravatá	-35,5431	-8,2006	As	C ₁ A'S ₂ a'
Ipojuca	-35,0058	-8,5144	Am	C ₁ A'S ₂ a'
Pesqueira	-36,6972	-8,3531	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Poção	-36,7053	-8,1836	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Pombos	-35,3961	-8,1386	As	C ₁ A'S ₂ a'
Primavera	-35,3475	-8,3483	As	C ₁ A'S ₂ a'
Riacho das Almas	-35,8592	-8,1381	As	C ₂ B' ₄ Sa'
Sairé	-35,7089	-8,3267	As	C ₂ B' ₄ Sa'

Sanharó	-36,5664	-8,3639	As	C ₁ B' ₄ Sa'
São Caitano	-36,1375	-8,3283	BSh	C ₁ B' ₄ Sa'
São Bento do Una	-36,46	-8,5281	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Tacaimbó	-38,1533	-9,1089	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Venturosa	-38,9694	-7,9286	As	C ₁ B' ₄ S ₂ a'
Vitória de Santo Antão	-35,6347	-8,8383	As	C ₁ A'Sa'

Fonte: Medeiros (2020).

As Figuras 3 a 17 mostram as variabilidades mensais, anual e da anomalia da temperatura média do ar na BHRI.

Na Figura 3 observam-se as oscilações das temperaturas médias para o mês de janeiro na área da BHRI e seu entorno. Com uma temperatura média histórica de 24,5°C pode-se fazer seus comparativos com as temperaturas ocorridas nos municípios de entorno da BHRI. Os municípios que registraram temperatura acima da média histórica foram: Agrestina, Amaraji, Chã Grande, Escada, Gravatá, Ipojuca, Pombos, Primavera, Riacho das Almas e Vitória de Santo Antão, com flutuações entre 24,7°C a 27°C. Os municípios de Altinho e Caruaru apresentaram média igual à temperatura histórica do mês estudado. Os demais municípios apresentaram médias inferiores à temperatura histórica.

Figura 3. Temperatura média do ar no mês de janeiro na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Na Figura 4 registra-se as flutuações da temperatura média do mês de fevereiro na BHRI, os municípios que registraram temperatura acima da histórica (24,3°C) foram: Agrestina, Amaraji, Chã

Grande, Escada, Gravatá, Ipojuca, Pombos, Primavera, Riacho das Almas e vitória de Santo Antão, oscilando entre 24,7°C a 27°C. Os demais municípios registraram temperatura médias fluindo entre 22,2°C em Pombos a 24,3° em Altinho e Caruaru.

Figura 4. Temperatura média do ar no mês de fevereiro na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

No mês de março (Figura 5) destacam-se os municípios com temperatura superiores à média histórica e com flutuações oscilando entre 24,3°C em Altinho a 26,8°C em Ipojuca. Com flutuações térmicas abaixo da histórica e suas oscilações fluindo entre 22,1°C (Porção) a 24,1°C em Bezerro e Caruaru. Estas oscilações nos índices térmicos estão interligadas a quadra chuvosa e as cotas altimétricas dos referidos municípios estudados.

Figura 5. Temperatura média do ar no mês de março na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Com uma temperatura histórica de 23,3 °C representativa do mês de abril na área estudada (Figura 6), os municípios com temperatura superiores à histórica oscilam entre 23,7 °C a 26 °C. Os registros de temperaturas inferiores à histórica fluíram entre 21,1 °C a 23,3 °C. Tais variações se devem ao potencial energético da região e da combinação com a estação do ano, como explicam Medeiros et al. (2015) que as maiores médias térmicas de temperatura ocorrem durante o verão, e as menores, durante o inverno, mesmo as que se encontram em baixas latitudes.

Figura 6. Temperatura média do ar no mês de abril na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

As flutuações intermunicipais da temperatura média do ar na BHRI para o mês de maio (Figura 7) apresenta uma temperatura histórica de 22,3°C. Suas oscilações fluem entre 22°C (Poção) a 25°C (Ipojuca).

Figura 7. Temperatura média do ar no mês de maio na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Na Figura 8 as variabilidades da temperatura média do ar no mês de junho. A temperatura histórica intermunicipal é de 21 °C e suas oscilações intermunicipais ocorrem entre 19 °C (Poção) a 24,4 °C em Ipojuca. Estas variabilidades térmicas estão interligadas aos sistemas atmosféricos atuantes no período estudado, como vórtice ciclones, troca de calor, Linha de instabilidade.

Figura 8. Temperatura mediado ar no mês de junho na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Fritzsos et al. (2008) esclareceram que a temperatura do ar é influenciada pela a altitude e latitude, e tendem a reduzir com o aumento da altitude, na proporção de 1 °C por cada 100 m, em decorrência ao processo de ascensão da massa de ar seco sobre um sistema de baixa pressão, que resulta no aumento do seu volume, enfraquecendo a sua temperatura.

A temperatura média do ar no mês de julho (Figura 9) para a área em estudo tem uma média histórica de 20,4°C. As flutuações intermunicipais registram-se entre 18,1 °C a 23,5 °C, considerada o mês de menores índices térmicos da área estudada. Estas flutuabilidades estão integradas aos sistemas transientes e aos fatores climáticos de meso e microescala. (Troca de calor, movimentos ascendentes, linha de instabilidade).

Figura 9. Temperatura média do ar no mês de julho na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Na Figura 10 observam-se as oscilações térmicas médias e históricas do mês de agosto para a área da BHRI. A temperatura média fluiu entre 18,4 °C a 23,4 °C. A temperatura histórica média é de 20,5 °C. O mês de agosto é considerado como um dos meses de baixa temperatura, interligadas aos sistemas sinóticos transientes, aos fatores do clima de meso e microescala e dos seus efeitos locais e regionais.

Figura 10. Temperatura média do ar no mês de agosto na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

A temperatura histórica do mês de setembro é de 21,9 °C (Figura 11). As variabilidades térmicas intermunicipais oscilam entre 19,9 °C em Poção a 24,4 °C e em Ipojuca. Estas oscilações abaixo das médias registram-se na primeira quinzena do mês e são ocasionadas pelos sistemas transientes de meso e microescala atuante na BHRI.

Figura 11. Temperatura média do ar no mês de setembro na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Figura 12 representa as variabilidades das temperaturas média do ar na área da bacia. O mês de outubro é caracterizado por uma temperatura média histórica de 23,1°C. A flutuação das temperaturas entre municípios fluem de 21,2°C em Poção a 25,7°C em Ipojuca. Carvalho et al. (2016) afirmaram que nas temperaturas elevadas ocorreriam influência da intensidade da evaporação através da saturação do ar.

Figura 12. Temperatura média do ar no mês de outubro na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

O mês de novembro registra temperatura de 23,8°C. As oscilações intermunicipais fluem entre 21,7°C (Poção) a 26,4°C (Ipojuca) (Figura 13).

Figura 13. Temperatura média do ar no mês de novembro na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Os índices térmicos intermunicipais fluem de 22,1 °C em Poção a 27 °C em Ipojuca (Figura 14). Observou-se que as oscilações térmicas estão relacionadas com a declinação da orografia e a declividade dos terrenos intermunicipais, cobertura de solo, baixo nível de construções verticais e ruas sem asfalto.

Figura 14. Temperatura média do ar no mês de dezembro na BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

A Figura 15 apresenta as oscilações das temperaturas médias anuais para área da bacia e seu entorno. Com temperatura média oscilando entre 23°C no município do Riacho das Almas a 24,1°C em Ipojuca com temperatura elevadas além dos outros municípios que estão em cor vermelha. Os municípios: Altinho, Caruaru e Chã Grande registram temperatura anuais iguais a históricas (22,8°C).

Os municípios de cor azul com temperatura abaixo das históricas têm suas flutuações oscilando entre 21,6°C a 22,6°C.

Figura 15. Temperatura média do ar anual para a BHRI

Legenda: Barra azul = média anual abaixo da média; Barra vermelha = média anual acima da média.

Fonte: Medeiros (2020).

A Figura 16 observa-se as anomalias das temperaturas médias anual para a área de entorno da BHRI. Destacam-se os municípios de: Agrestina, Amaraji, Escada, Gravatá, Ipojuca, Pombos, Primavera, Riacho das Almas e Vitória de Santo Antão com anomalias positiva fluindo entre 0,4 °C a 1,4°C. Os demais municípios registaram anomalias negativas oscilando entre 0,1 °C (Caruaru) a Poções com -1,2 °C, estas variabilidades são decorrentes dos sistemas atmosféricos de microescala e dos auxílios locais e das altitudes municipais. O estudo de Matos et al. (2015) corrobora com as variabilidades das temperaturas aqui expostas.

Figura 16. Anomalia da temperatura média do ar anual para a BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

A temperatura média anual e seu comparativo com a histórica para a região de entorno da BHRI mostram dois regimes de temperatura, um regime quente com variabilidade de 23 entre 24,5 °C, compreendido entre os meses de outubro a abril e outra, com temperatura fluindo entre 20,2 e 22,3 °C, nos meses de maio a setembro. (Figura 17).

Figura 17. Temperatura média do ar anual e seu comparativo com a média climatológica para a região de entorno da BHRI.

Fonte: Medeiros (2020).

Tabela 2 tem-se a representação da média; mediana; desvio padrão; coeficiente de variância; temperaturas máximas e mínimas absolutas registradas na área da BHRI e seu entorno. A temperatura média do ar flui entre 20,4°C no mês de julho a 24,5°C em janeiro com uma temperatura anual de

22,7 °C. Com uma mediana anual de 24,2 °C e suas flutuações mensais registradas entre 23,5 °C em agosto a 27,1 °C em fevereiro, demonstrando dispersão em relação à média e seus valores não têm portabilidades de ocorrências. Podendo ser incrementado e/ou reduzidos os valores dos desvios padrões as medias com isto pode-se esperar as seguintes variabilidades sobre a média. Os coeficientes de variâncias têm baixa significância e não nos dar subsídios para prever-se mais probabilidade de mudanças. Os valores absolutos máximos e mínimos tem possibilidade de retorno entre seis a dezoitos meses. Trabalhos semelhantes foram desenvolvidos por Marengo et al. (2007) e corroboram com os resultados aqui apresentado.

Tabela 2. Representação da média; mediana; desvio padrão; coeficiente de variância; temperaturas máximas e mínimas absolutas registradas na área da BHRI e seu entorno.

Meses/Parâmetros	Média (°C)	Mediana (°C)	Desvio Padrão (°C)	Coeficiente de variância (°C)	Máxima absoluta (°C)	Mínima absoluta (°C)
jan	24,5	27,0	1,1	0,044	27,0	22,5
fev	24,3	27,1	1,2	0,049	27,1	22,2
mar	24,1	26,8	1,1	0,047	26,8	22,1
abr	23,3	26,2	1,2	0,052	26,2	21,1
mai	22,3	25,3	1,3	0,057	25,3	20,0
jun	21,0	24,2	1,3	0,063	24,2	18,6
jul	20,4	23,6	1,3	0,064	23,6	18,1
ago	20,5	23,5	1,2	0,059	23,5	18,3
set	21,9	24,4	1,0	0,046	24,4	20,0
out	23,1	25,6	1,0	0,044	25,6	21,2
nov	23,8	26,3	1,0	0,043	26,3	21,9
dez	24,2	26,9	1,1	0,047	26,9	22,2
anual	22,7	24,2	0,6	0,027	24,2	21,6

Fonte: Medeiros (2020).

Galvani (2011) mostrou que a variabilidade do desvio padrão é importante para ter-se informações do “grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio”.

Ocorrências de eventos extremos de alta magnitude e de curto intervalo de tempo são esperadas. O estudo de Marengo et al. (2015) corrobora com os dados observados.

Ometto (1981) e Pereira et al. (2002) mostraram que as flutuações dos indicadores das temperaturas máximas e mínimas do ar permanecem agregados à quantidade da energia solar recebida, cobertura de nuvem, umidade relativa do ar e do solo, vento e dos parâmetros geográficos altitude, latitude local e orografia.

CONCLUSÃO

As variabilidades das elevações e a latitude dos municípios de entorno da BHRI são os elementos fisiográficos que melhor explicam a variação da temperatura mensal e anual na área estudada.

As flutuações térmicas médias derivam dos sistemas atmosféricos sinóticos atuantes na quadra chuvosa e seca e dos seus impactos ao meio ambiente seguidamente dos sistemas transiente atuações de meso e microescala auxiliados pelas contribuições local e regional.

Para futuros estudos sugere-se que os aspectos físicos ao lado das características do uso e ocupação do solo são os responsáveis pela variabilidade das temperaturas, onde locais densamente construídos e falhos de cobertura vegetal apresentaram temperaturas elevadas ao passo que em locais com coberturas vegetais densas e com menores construções têm-se reduções de temperatura, além da contribuição de sua orografia.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. 22, 711–728.
- ALVES, W.S. As interações espaciais e o clima urbano de Iporá - GO. 2014. 122 p. **Dissertação (Mestrado em Geografia)** UFG/CAJ, Jataí-GO
- CAMPOS, C.G.C. 2010. Padrões Climáticos Atuais e Futuros de Temperatura do Ar na Região Sul do Brasil e Seus Impactos nos Cultivos de Pêssego e Nectarina. 2010. 191 f. **Tese (Doutorado em Meteorologia)** – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.
- CARVALHO, T.O. 2016. Análise da temperatura do ar, precipitação, evapotranspiração e índice hídrico do município de Itapetinga-BA. **RGNE**. v.2.
- CAVALCANTI, E.P.; SILVA, V.P.R.; SOUSA, F.A.S. 2006. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 10 (1), p. 140-147.

CAVALCANTI, E.P.; SILVA, E.D.V. 1994. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8, 1994. **Belo Horizonte, Anais..., Belo Horizonte**: SBMET, v.1, p.154-157.

CORREIA, M.F.; SILVA, F.S.; SILVA, A.M.R.S.; SANTOS, E.P.; MOURA, M.S.B. 2011. Impacto da expansão agrícola na amplitude térmica diária em ambiente semiárido. **Ciência e Natura**, v. Suplementar, p.311-314.

COSTA, T.S.A.; COSTA FILHO, J.F.; BARACHO, D.C.; SANTOS, T.S.; MARINHO, E.C.S. 2011. Análise da temperatura do ar em Areia - PB, em anos de ocorrência de “El Niño”. **Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia** – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES.

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L.E.; AGUIAR, A.V. 2008. Relação entre altitude e temperatura: Uma contribuição ao zoneamento climático no Estado do Pará. **REA – Revista de estudos ambientais** v.10, n. 1, p. 49-64.

GALVANI, E. 2011. Estatística descritiva em sala de aula. In: VENTURI, L.A.B. **Geografia: Práticas de campo, laboratório e sala de aula**. São Paulo: Editora Sarandi.

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

MARENGO, J.A.; SCHAEFFER, R.; ZEE, D.; PINTO, H.S. 2015. Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. Disponível em: http://www.fbds.org.br/cop15/FBDS_MudancaClimaticas.pdf. Acessado 2020.

MARENGO, J.A.; CAMARGO, C.G. 2007. Trends in Extreme air temperatures in Southern Brazil, **International Journal Climatology**, v.28, p. 893-904,

MATOS, R.M.; MEDEIROS, R.M.; SILVA, P.F.; SABOYA, L.M.F. 2015. Flutuabilidade da temperatura média do ar anual, máximos e mínimos absolutos no município de Barbalha – CE, Brasil In: **Congresso Técnico Científico de Engenharia e da Agronomia**, 2015, Fortaleza - Ceará. Anais Congresso Técnico Científico de Engenharia e da Agronomia. , 2015. v.1.

MEDEIROS, R.M.; KOZMHINSKY, M.; HOLANDA, R.M.; SILVA, V.P. 2018. Temperatura média do ar e suas flutuações no Estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, n.2, v.1. 081-093.

MEDEIROS, R.M.; HOLANDA, R.M.; VIANA, M.A.; SILVA, V.P. 2018. Climate classification in köppen model for the state of Pernambuco - Brazil. **Revista de Geografia (Recife)**. , v.35, p.219 - 234,

MEDEIROS, R.M. 2016. Fatores meteorológicos provocadores de precipitação no Estado do Pernambuco. **Divulgação avulsa**.

MEDEIROS, R.M. et al. 2015. Variabilidade da temperatura média do ar no Estado da Paraíba-Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.8 n.1.p.128-135.

MEDEIROS, R.M.; TAVARES, A.L.; KASSAR, C.B.; SILVA, J.A.S.; SILVA, V.P.R. 2012. Metodologias de cálculo da temperatura média diária do ar: aplicação para os municípios de Parnaíba, Picos e Gilbués, PI. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. v.6, nº. 4, p. 283 – 295.

- MELLO, V.S.; MEDEIROS, R.M.; SOUZA, F.A.S. 2015. **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
- NOGUEIRA, V.F.B.; CORREIA, M.F.; NOGUEIRA, V.S. 2012. Impacto do Plantio de Soja e do Oceano Pacífico Equatorial na Precipitação e Temperatura na Cidade de Chapadinha - MA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.5, p.708 –724.
- OMM. Organização Meteorológica Mundial. 1989. Calculation of monthly and annual 30 - year standard normals. **Geneva (WMO). Technical document**, v.341; WCDP, n.10.
- OMETTO, J. C. 1981. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Ceres, 440p.
- PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. 2002. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. **Agropecuária**, 478p.
- RUSTICUCCI, M.; BARRUCAND M. 2004. Observed trends and changes in temperature extremes in Argentina. **Journal Climate**, v.17, p. 4099-4107.
- SOUSA, E.S.; LIMA, F.W.B.; MACIEL, G.F.; SOUSA, J.P.; PICANÇO, A.P. 2010. Balanço hídrico e classificação climática de Thornthwaite para a cidade de Palmas–TO. **XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Belém-PA, Anais on line, 2010.
- STRASSBURGER, A.S.; MENEZES, A.J.E.A.; PERLEBERG, T.D.; EICHOLZ, E.D.; MENDEZ, M.E.G.; SCHÖFFEL, E.R. 2011. Comparação da temperatura do ar obtida por estação meteorológica convencional e automática. **Revista brasileira de Meteorologia**, 26 (2), p.273-278.
- THORNTHWAITE, C.W. 1948. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, v. 38, p. 55 - 94.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1955. The water balance. Publication in Climatology N.8, **Laboratory of Climatology, Centerton**, N. J. 1955.