

## O ESTUDO DO CLIMA URBANO EM CIDADE PEQUENA DO SEMIÁRIDO: O CASO DE CAJAZEIRAS (PB)

---

Jucier Ricarte **SARAIVA**  
Mestrando do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú  
(UVA)

Email: [jucierricarte@gmail.com](mailto:jucierricarte@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0040-7428>

Isorlanda **CARACRISTI**  
Professora Associada do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú  
(UVA)

Email: [isorlanda\\_caracristi@uvanet.br](mailto:isorlanda_caracristi@uvanet.br)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3777-7417>

Recebido  
Dezembro de 2023

Aceito  
Dezembro de 2023

Publicado  
Março de 2024

---

**Resumo:** As mudanças climáticas, fortemente relacionadas às atividades humanas, levaram a um impulso de diversos estudos sobre seus impactos, inclusive os geoclimáticos. Sem intenção de contribuir com essas pesquisas, este trabalho se pautou em conceitos como a Análise Rítmica em Climatologia para uma avaliação climática temporal e espacial da cidade de Cajazeiras, situada no estado da Paraíba, na mesorregião do Alto Sertão Paraibano. A escolha de Cajazeiras se deu pela relevância em abordar os reflexos da expansão urbana não apenas nas grandes cidades, mas também em cidades consideradas de pequeno porte, conforme a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para possibilitar esta análise, após levantamento bibliográfico sobre a cidade em estudo e a temática do clima, foram instalados termo-higrômetros em cinco pontos diferentes da cidade. A partir das temperaturas e umidade relativas a esses pontos, e em comparação com dados de referência do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), foram modificados gráficos que mostram as variações em diferentes pontos da cidade, considerando as particularidades de cada um deles. Ao final, constatou-se que áreas de maior adensamento urbano apresentam um maior fluxo de energia e, consequentemente, maiores alterações, corroborando o referencial teórico consultado.

**Palavras-chave:** clima urbano; cidade pequena; semiárido.

## **THE STUDY OF THE URBAN CLIMATE IN A SMALL CITY OF SEMIARID: THE CAJAZEIRAS CASE (PB)**

**Abstract:** Climate change, which is strongly related to human activities, has led to a surge in various studies on its impacts, including geoclimatic ones. With no intention of contributing to this research, this work is based on concepts such as Rhythmic Analysis in Climatology for a temporal and spatial climatic assessment of the city of Cajazeiras, located in the state of Paraíba, in the Alto Sertão Paraibano mesoregion. Cajazeiras was chosen because it is important to address the effects of urban sprawl not only in large cities, but also in small towns, as classified by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). In order to make this analysis possible, after a bibliographical survey on the city under study and the subject of climate, thermo-hygrometers were installed at five different points in the city. Based on the temperatures and humidity at these points, and in comparison with reference data from the National Institute of Meteorology (INMET), graphs were created showing the variations at different points in the city, taking into account the particularities of each one. In the end, it was found that areas of greater urban density have a greater flow of energy and, consequently, greater changes, corroborating the theoretical framework consulted.

**Keywords:** urban climate; small city; semiarid.

## **EL ESTUDIO DEL CLIMA URBANO EN UNA CIUDAD PEQUEÑA EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA: EL CASO CAJAZEIRAS (PB)**

**Resumen:** El cambio climático, fuertemente relacionado con las actividades humanas, ha dado lugar a un aumento de diversos estudios sobre sus impactos, incluidos los geoclimáticos. Sin ánimo de contribuir a esta investigación, este trabajo se basa en conceptos como el Análisis Rítmico en Climatología para una evaluación climática temporal y espacial de la ciudad de Cajazeiras, situada en el estado de Paraíba, en la mesorregión del Alto Sertão Paraibano. Se eligió Cajazeiras porque es importante analizar los efectos de la expansión urbana no sólo en las grandes ciudades, sino también en las pequeñas ciudades, según la clasificación del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Para hacer posible este análisis, tras un estudio bibliográfico sobre la ciudad objeto de estudio y el tema del clima, se instalaron termohigrómetros en cinco puntos diferentes de la ciudad. A partir de las temperaturas y la humedad en estos puntos, y en comparación con los datos de referencia del Instituto Nacional de Meteorología (INMET), se crearon gráficos que mostraban las variaciones en diferentes puntos de la ciudad, teniendo en cuenta las particularidades de cada uno. Al final, se comprobó que las zonas de mayor densidad urbana tienen un mayor flujo de energía y, en consecuencia, mayores cambios, corroborando el marco teórico consultado.

**Palabras clave:** clima urbano; ciudad pequeña; semi árido.

## **INTRODUÇÃO**

O processo de desenvolvimento das técnicas e ferramentas ao longo da evolução humana desencadeou a sedentarização do ser humano, a qual, por sua vez, constituiu o que conhecemos hoje como cidades. No entanto, tais características deflagraram a modificação do meio natural, tornando-o cada vez mais antropizado, à medida que a espécie humana evoluiu.

Contudo, foram as revoluções industriais que ocorreram nos séculos XVIII e XIX que se desenvolveram e transformaram os burgos nas cidades, consolidando a produção e o estilo

de vida urbano. Isso tornou as cidades e seu entorno cada vez mais polarizado por diversas atividades socioeconômicas e culturais. No final do século XIX, essas transformações desencadearam o crescimento acelerado da população humana, promovendo uma grande mudança na dinâmica populacional urbana.

O resultado da industrialização foi a aparência global da urbanização. Entretanto, nos países subdesenvolvidos/emergentes, a urbanização ocorreu em curto espaço de tempo, de forma acelerada e desordenada, sendo resultado do êxodo rural.

Essa industrialização, e conseqüentemente urbanização, originada e perpetuada mundialmente, teve como base produtiva a exploração predatória dos recursos naturais e da mão de obra trabalhadora, principalmente nos países fora do eixo econômico europeu e norte-americano.

O modelo econômico e de produção hegemônica provocou, em diversas escalas, graves problemas ambientais e sociais, resultando na atual crise climática, com o aquecimento global e seus reflexos regionais e locais. Esse cenário de influência ambiental e atmosférica mobilizou cientistas, ativistas e organizações no âmbito internacional, preocupados em se organizarem em prol da mitigação dos impactos socioambientais e econômicos decorrentes desse modelo depredador de produção e acumulação de capital.

No âmbito mundial, vários eventos ocorreram na busca de acordos climáticos, destacando-se os seguintes: Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (ou Conferência de Estocolmo), em 1972; Conferência de Nairóbi, em 1982; Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, também conhecida como ECO 92, Rio 92 ou Cúpula da Terra), no ano de 1992; Conferência das Partes (COP), que teve início em 1995 e está atualmente na 26ª edição, sendo realizada anualmente em diversas cidades pelo planeta Terra (Almeida, RG, 2017).

Nacionalmente, pesquisas com ênfase nos processos de desertificação e no clima urbano das grandes metrópoles foram promovidas pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e pelos Departamentos de Geografia e de Agronomia das instituições públicas de ensino superior.

No contexto da ciência geográfica, os estudos climáticos tiveram grandes avanços a partir da década de 1980, centrando-se majoritariamente no clima dos grandes centros urbanos, focando as características das ilhas de calor, inversão térmica, atmosférica e eventos extremos relacionados às inundações e secas.

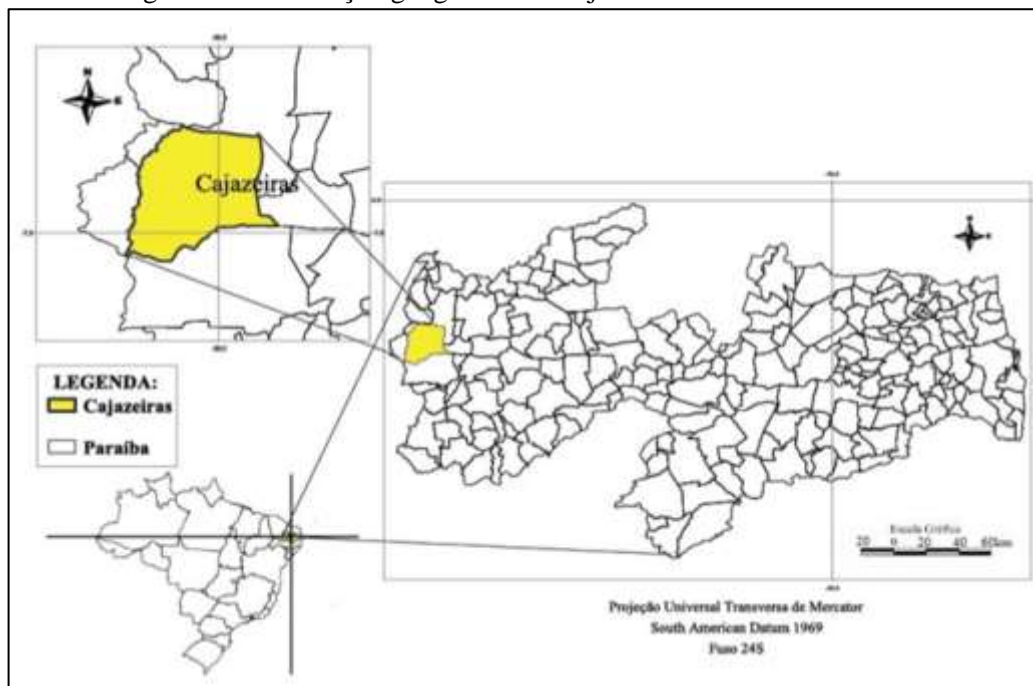
À frente de seu tempo, em 1970, o geógrafo Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, então professor da Universidade de São Paulo (USP), desenvolveu a proposição teórico-metodológica da Análise Rítmica em Climatologia (Monteiro, 1971) e do Sistema Climático Urbano (SCU) (Monteiro, 1976), permitindo estudos climáticos em escalas tanto temporais quanto espaciais, associadas ao espaço geográfico e seus elementos sociais e naturais.

A proposição da SCU de Monteiro promove pesquisas climáticas urbanas para além das grandes cidades, podendo aplicá-las em pequenos e médios centros urbanos, considerando as características específicas de seus elementos geourbanos (elementos/relações/organizações socioespaciais) e geocológicos (elementos naturais/ ambientais).

Entretanto, apenas com a ampliação e interiorização dos cursos de pós-graduação em Geografia, de intermediários dos anos 2000 em diante, é que os estudos geográficos de clima urbano se voltaram para as pequenas e médias cidades do Brasil, incluindo aquelas inseridas na região semiárida do Nordeste (Muniz; Brito; Caracristi, 2021).

A cidade de Cajazeiras, posicionada no semiárido interior da Paraíba, é naturalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) como cidade de pequeno porte. Porém, mesmo não sendo um grande centro urbano, não passa incólume pelas transformações espaciais/ambientais provocadas pelo uso e ocupação do solo, em que as ações de conservação e preservação dos sistemas naturais/ambientais foram negligenciadas. Os resultados estão sendo problemas ambientais que tornam mais severa a semiaridez, assolando o centro urbano de Cajazeiras e suas áreas circunvizinhas: desmatamento incluído, impermeabilização do solo, manipulação de sistemas hídricos, loteamento de terrenos sem plano de conservação, inexistência de ações de arborização, de planejamento socioambiental sustentável e de preocupação com os impactos da expansão urbana desordenada.

Figura 1 - Localização geográfica de Cajazeiras no estado da Paraíba.



Fonte: IBGE (2015).

Devido ao exposto, torna-se de extrema importância desenvolver estudos climáticos em escala local e análise microclimática à análise dos parâmetros que mais afetam a qualidade de vida da população em pequenas cidades semiáridas, como Cajazeiras: a temperatura e a umidade relativa do ar, que impactam diretamente o conforto térmico. Associando tal aspecto à ausência de análises climáticas envolvendo a área de estudo, reforça-se a justificativa científica e social desta proposta pioneira de pesquisa, contribuindo objetivamente com os estudos de clima de pequenas cidades do semiárido brasileiro por meio da análise dos microclimas de Cajazeiras e seu entorno.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

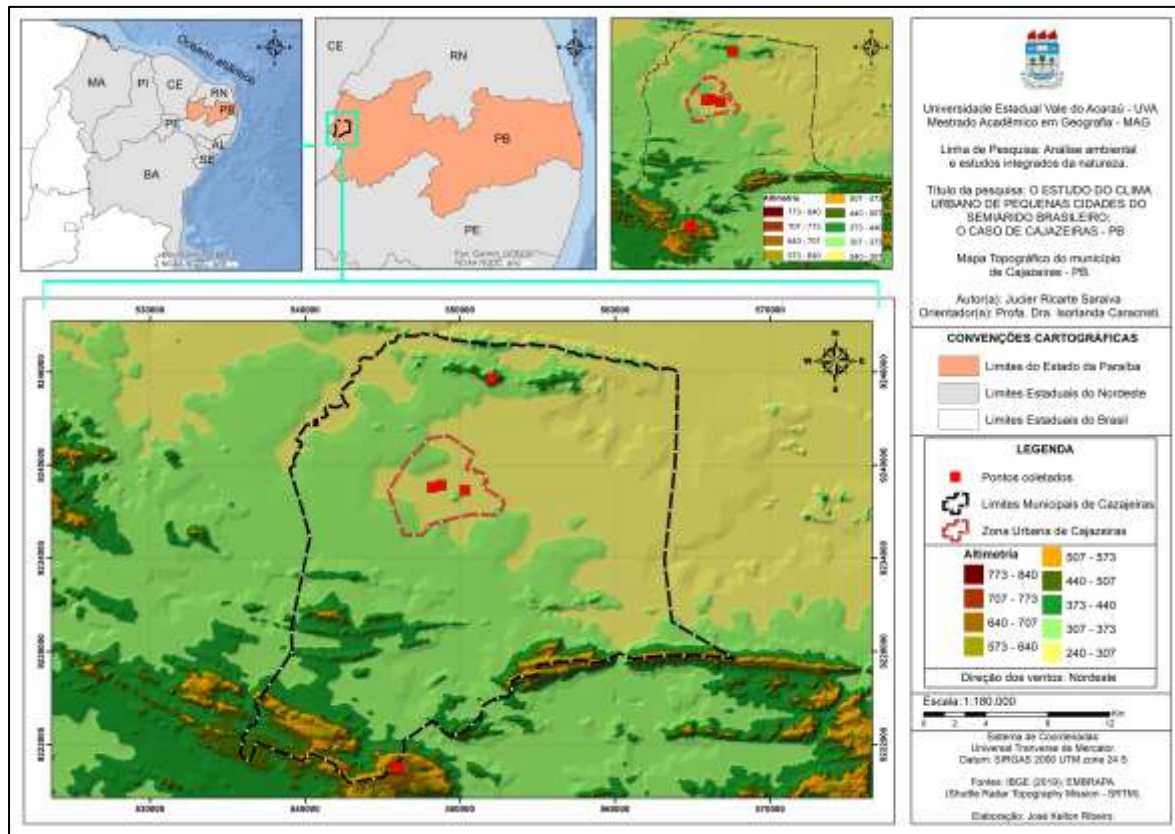
Com o intuito de atingir os objetivos estipulados nesta pesquisa, foram empregadas as bases teórico-metodológicas da SCU, propostas por Monteiro (1976). Este trabalho foi executado em cinco etapas, distribuindo-se da seguinte forma: o primeiro consistiu na averiguação da literatura sobre a cidade de Cajazeiras e bibliografia referente ao tema; o segundo foi dedicado à exploração e ao reconhecimento da área de estudo, incluindo demarcação e escolha dos pontos de produção/coleta de dados, bem como a instalação dos abrigos de Policloreto de Vinilo (PVC) e instrumentos coletores/registradores de dados (termo-

datalogger higrômetro Icel HT-4010, instalado ao longo da cidade de Cajazeiras); no terceiro estágio, proceder-se-á à coleta de dados; já no quarto estágio, o foco foi na análise dos dados do INMET (os dados do Instituto Nacional de Meteorologia serviram como parâmetro médio do clima da região); e, finalmente, no quinto estágio, executaremos a sistematização dos dados e a elaboração de gráficos, bem como suas respectivas análises. Os pontos escolhidos, para o espaço urbano, na segunda etapa foram os descritos a seguir:

- ✓ Ponto 01 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). A escolha se deve à sua localização, na parte periférica da cidade de Cajazeiras (Figura 2), próximo ao limite urbano – rural.
- ✓ Ponto 02 – Secretaria de Cultura e Turismo, Prefeitura Municipal de Cajazeiras-PB. Nesse caso, por estar próxima ao centro da cidade e possuir um corpo hídrico como influenciador (o Açude Senador Epitácio Pessoa, barrando os riachos Boi Morto e Casemiro, que originavam o riacho Papa Mel).
- ✓ Ponto 03 – Zona Central/Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Monsenhor Constantino Vieira. A escolha se deu pelo fato de se localizar no centro comercial da cidade, que possui pouca arborização.



Figura 2 - Mapa de localização de Cajazeiras e dos pontos de coletas de dados em base 3D com altimetria



Fonte: IBGE (2019); EMBRAPA; Elaboração: José Keilton Ribeiro (2022).

É importante destacar que, no terceiro estágio, foram realizadas as instalações dos cinco aparelhos datalogger (termo-higrômetro datalogger Icel HT-4010), coletando-se amostras dos dados de temperatura e umidade relativa do ar. Cada amostra teve um período de permanência de 15 dias em cada mês, sendo estes: agosto, setembro, outubro e novembro de 2021. Quanto à temporalidade de quinze dias, destaca-se que isso se deve ao fato das elevadas chances de perda de equipamentos em virtude da vulnerabilidade dos locais instalados ou falha da bateria. Os registros dos dados foram programados com intervalos a cada duas horas, mudando melhor o comportamento climático local. Assim, cada período de amostragem produziu cerca de 200 registros, totalizando, das nove amostras, aproximadamente 1.000 registros, ocorridos entre os meses de agosto de 2021 a fevereiro de 2022.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

O Brasil conta com o IBGE como órgão governamental por regulamentos, realizando censura e classificação demograficamente. O Instituto utiliza os critérios de análise quantitativa para classificar o porte das cidades, considerando como cidade pequena aquela com até 100 mil

habitantes. Entretanto, a comunidade científica destaca que seria mais protetor utilizar uma abordagem que engloba tanto critérios qualitativos quanto quantitativos. Deste modo, segundo o IBGE, a cidade de Cajazeiras é definida como uma cidade pequena, uma vez que o somatório da população totaliza 62.576 habitantes.

Explicando os aspectos geocológicos e geourbanos, com a finalidade de compreender melhor o cenário socioespacial natural da cidade em estudo, de acordo com Freitas *et al.* (2016), o nome da cidade Cajazeiras deriva da árvore *Spondias mombin* ou *Spondias lutea*, abundante na região, e é denominado localmente de “cajá”. Esse nome originou-se do sítio Cajazeiras, fundado por Francisco Gomes de Brito.

Segundo o Serviço Geológico do Brasil (Mascarenhas *et al.*, 2005, p. 9), o município de Cajazeiras está localizado no “Polígono das Secas”, que, conforme a classificação de Köppen, apresenta um clima semiárido quente, com média pluviométrica de 880,6 mm/ano, sendo uma média máxima de 1.961 mm/ano e uma mínima de 227,1 mm/ano. O regime de chuvas possui irregularidade espacial e temporal e está condicionado às dinâmicas da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), do Dipolo do Atlântico e dos sistemas de teleconexão El Niño e La Niña. Como toda região semiárida do sertão nordestino, apresenta duas estações bem definidas, sendo uma seca (que se estende de agosto até metade de janeiro) e outra chuvosa (compreendendo metade de janeiro até o início de junho, em média). A temperatura média anual é de 27,3°C, com médias anuais máximas de 31,4°C e mínima de 20,9°C.

Quanto à vegetação, é predominantemente composta por xerófitas de pequeno a médio porte, com presença de cactáceas, caracterizando-se como Caatinga arbustiva. Segundo o SGB (2005, pág. 10), “os solos são resultantes da desagregação e da precipitação das rochas cristalinas do embasamento, sendo, em sua maioria, do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo de composição arenoargilosa, com a presença local de latossolos e porções restritos de solos de aluvião”.

Para o SGB (2005), a rede de deriva é do tipo intermitente, com padrão dendrítico em sua totalidade, em razão das fraturas geológicas que são angulares e retangulares, e de seus riachos e cursos d'água sendo de porte pequeno (com destaque) para os riachos Papa Mel, do Cipó, Terra Molhada, dos Mirandas do meio, da Caiçara, do Amaro e das Marimbas, e os açudes Lagoa do Arroz, Escurinho, Descanso, Cajazeiras e Eng.º Ávidos), constituídos no domínio da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas, que está inserida na sub-bacia do rio do Peixe, no relevo denominado “Superfície Sertaneja”, constituindo um extenso pediplano arrasado, destacando-se elevações residuais alongadas e alinhadas com a “tendência” da estrutura geológica regional.

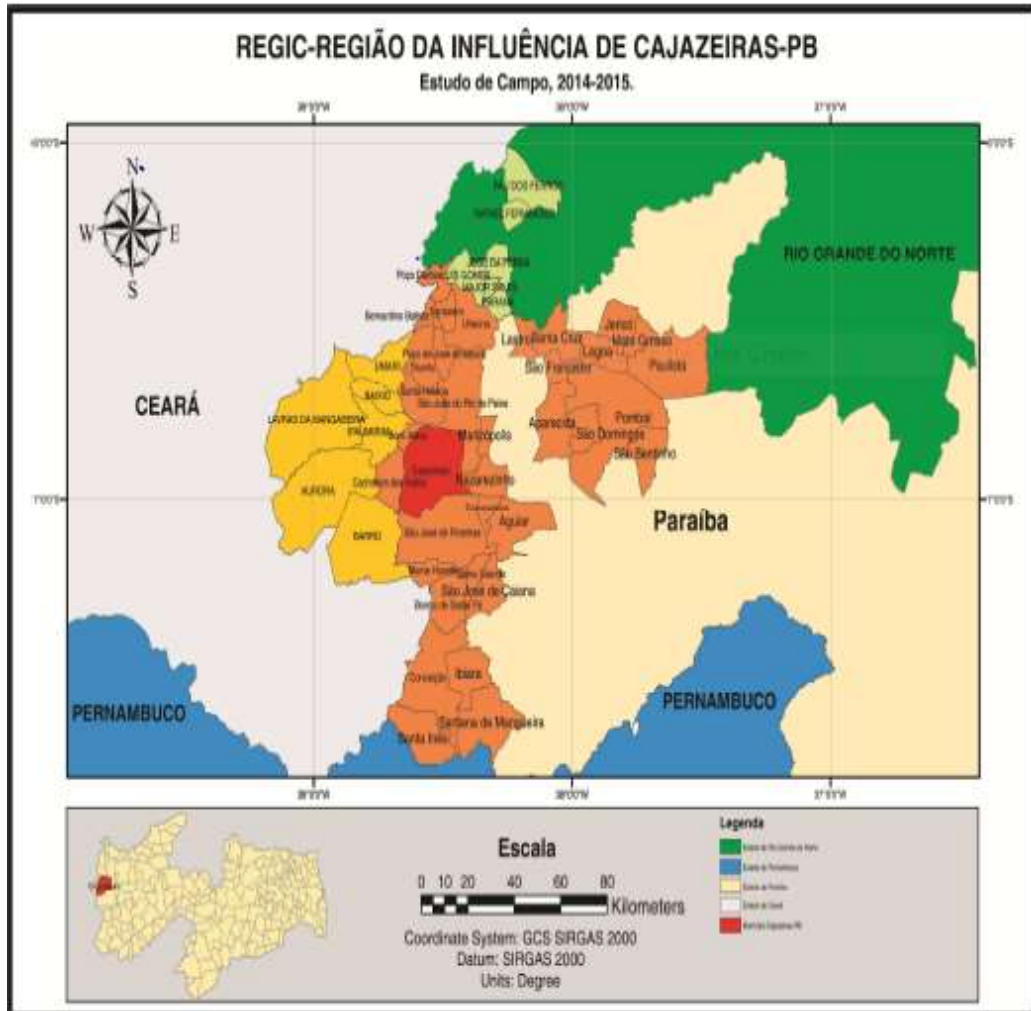


De acordo com o IBGE (2015), Cajazeiras está estabelecida na mesorregião do Alto Sertão Paraibano e na microrregião de Cajazeiras, às margens da BR-230, estando distante 497 km da capital. Ainda segundo o IBGE (2015), a cidade faz fronteira com os seguintes municípios: a oeste, Cachoeira dos Índios e Bom Jesus; ao sul, São José de Piranhas; ao norte, Santa Helena; a nordeste, São João do Rio do Peixe; e, na direção sudeste, Nazarezinho.

Cajazeiras foi elevada à categoria de cidade no ano de 1876, sendo desmembrada do município de Sousa, exercendo papel de destaque mesmo antes da elevação de categoria, pois era um entreposto comercial e polo educacional da região. Atualmente, a cidade possui uma área ocupacional de 567,5 km<sup>2</sup>, concentrando em seu perímetro urbano 81,27% da população municipal. Dessa forma, segundo Arruda (2014), tais números a colocam como a sétima cidade mais populosa do estado da Paraíba, com densidade demográfica de 103,3 hab/km<sup>2</sup>, estabelecida em cerca de 3 km<sup>2</sup> do território da cidade.

Por fim, Souza (2015) afirma que o sucesso educacional fez a cidade se desenvolver no setor monetário, com a presença de bancos públicos e privados (Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Banco do Nordeste, Bradesco, Itaú, Santander e Pag Seguro), e no setor de transporte, com empreendimentos automobilísticos e de motocicletas (Dical Fiat, Ford, Chevrolet, e Renault, Honda, Suzuki, Yamaha, Sundown Motos). Dessa maneira, Cajazeiras se inseriu como polo de atração de pessoas por conter produtos e serviços implantados no decorrer da sua história, tornando-se metrópole local dentro do estado federativo de que faz parte e do vizinho Ceará (Figura 3).

Figura 3 - Região de Influência das Cidades – 2007.



Fonte: IBGE (2008).

## REFERENCIAL TEÓRICO

Para a realização deste trabalho, faz-se necessário estabelecer, inicialmente, conceitos-chaves da pesquisa, a saber: cidade e cidade de pequeno porte. Quando se fala na denominação ou no termo cidade, a primeira imagem que vem à mente são os elementos humanos, como edifícios, avenidas e estruturas básicas; no entanto, o conceito de cidade vai muito além. Entendimento de Assis (2006), a cidade tem como definição a área do território que abriga habitualmente a maior parte das transações financeiras, sociais e culturais, concentrando altos números populacionais. (1980, p. 24) estabelece a denominação de cidade como “um sistema dinâmico-complexo no qual a forma espacial e o processo social estão em contínua interação”.

Quanto à classificação de pequena, Corrêa (2011, p. 6) define que “a pequena cidade é, assim, antes de mais nada, um núcleo dotado da função de sede municipal”. O autor ainda

ressalta que “a pequena cidade é entendida como um núcleo de povoamento no qual certa parte da população está engajada em atividades ligadas à transformação e circulação de mercadorias e prestações de serviços” (Corrêa, 2011, p. 6). O IBGE (2010), por sua vez, toma como base e critério para classificar o porte das cidades apenas o quantitativo populacional. Para o Instituto, as cidades com até 100.000 habitantes são classificadas como pequenas. Desse modo, dos 5.565 municípios brasileiros, 5.282 pertencem à categoria de pequenas cidades. Dessa forma, o trabalho segue a classificação do IBGE (2010) pelos seguintes motivos: é um órgão regulador do Brasil e apresenta um ranking claro e conciso em sua classificação.

No prosseguimento desta pesquisa, são definidos outros conceitos cruciais a este trabalho, sendo estes: o clima, o clima urbano, os elementos intensificadores do clima, sejam fatores locais ou globais gerais em relação ao tema estudado. O clima, segundo Hermes Alves de Almeida (2016, p. 48), é definido como sendo “a generalização ou a integração das condições do tempo, ou seja, a sequência cronológica com, pelo menos, 30 anos de dados. Dessa forma, o clima se refere a uma descrição média (média climatológica)”.

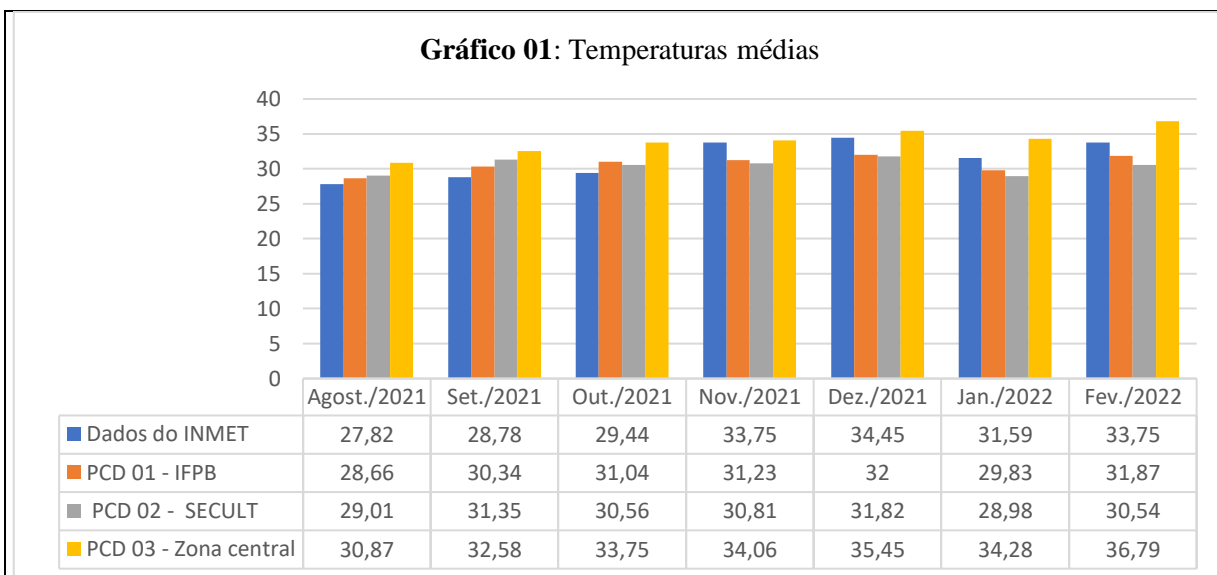
Para Andrade e Basch (2011, p. 23), “o clima de uma região ou local é o conjunto das condições meteorológicas predominantes nessa região ou local durante um longo intervalo de tempo, com uma duração mínima de três décadas”. Os autores têm o mesmo entendimento de que o clima necessita de pelo menos 30 anos para se modificar, porém Hermes de Almeida (2006) considera a generalização dos tempos, já Andrade e Basch (2011) destacam a condição local. Dessa forma, os conceitos se completam, e este trabalho segue a junção de ambas as definições, sendo a generalização das condições climáticas perante os fatores locais por um período de 30 anos.

Na compreensão de Dias e Nascimento (2014, p. 31) “o clima urbano é, portanto, resultado da interferência de todos os fatores atuantes sobre a atmosfera urbana e que agem no sentido de alterar o clima local”. Já no entendimento de Caracristi e Duarte (2005), o clima urbano se configura por meio dos estados atmosféricos de progressão de ritmos, em que dados fatores naturais regionais e intrarregionais e antropogênicos locais se inter-relacionam, formando a peculiaridade do sistema climático urbano. Diante desse entendimento, a pesquisa segue o conceito de Caracristi e Duarte (2005) devido à pertinência com a proposta deste trabalho.

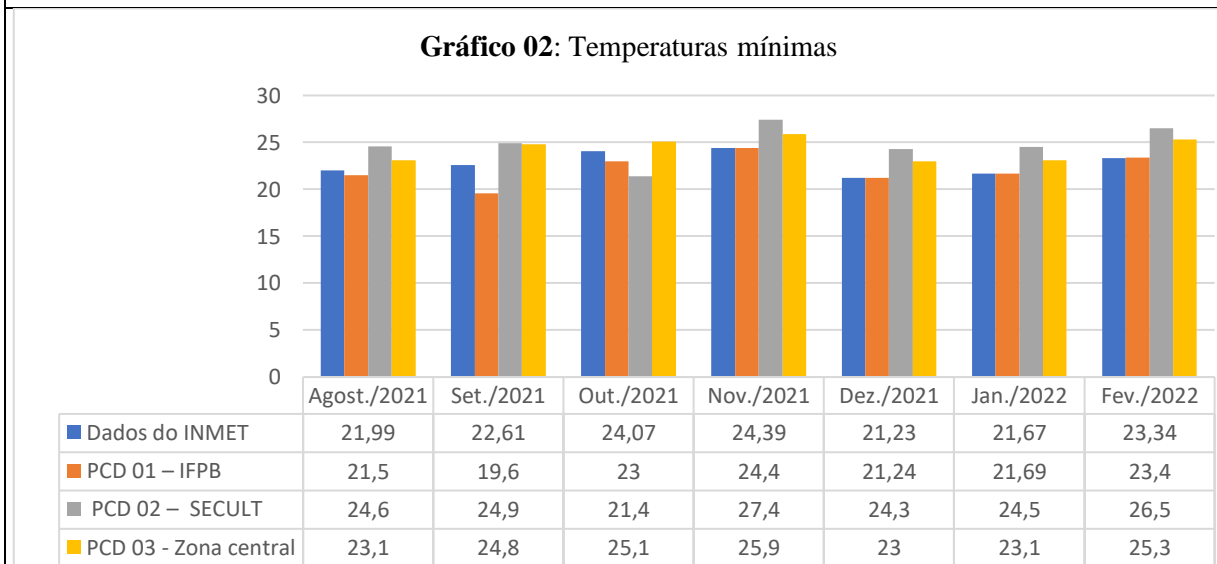
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Diante das conjecturas expostas anteriormente, as amostras coletadas exibiram tanto dados similares quanto divergentes daqueles apresentados pelo INMET, pois foram usados os dados do referido Instituto como a aferição do padrão climático local/regional do Alto Sertão Paraibano.

A seguir, são expostos gráficos confeccionados a partir dos dados coletados na cidade de Cajazeiras, onde se realizou a tabulação das informações referentes às médias das temperaturas dos cinco pontos de coleta de dados e do INMET, referentes ao período da pesquisa, sendo obtidos os Gráficos de 1 a 4:

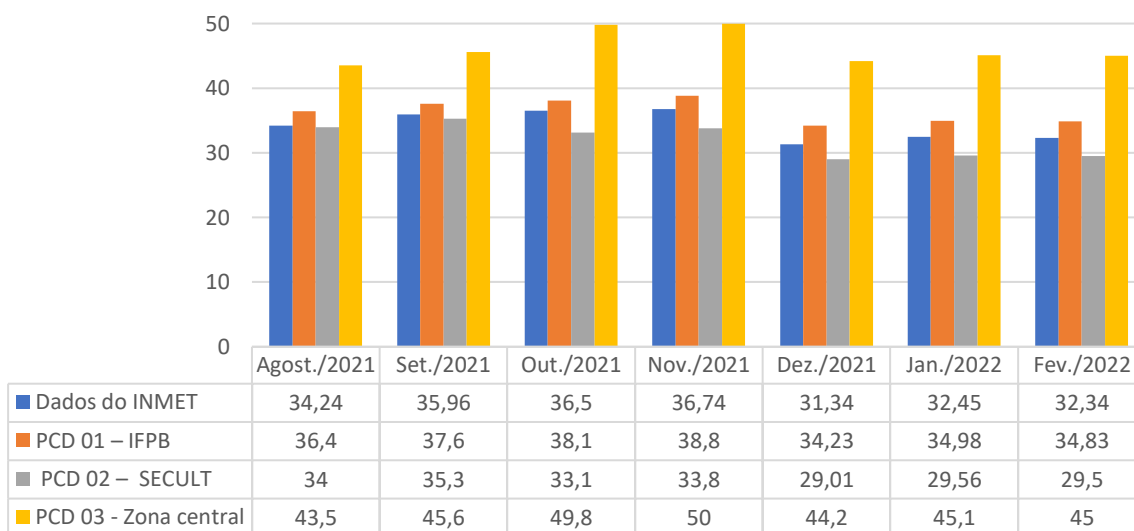


Fonte: elaborado pelo autor (2022).



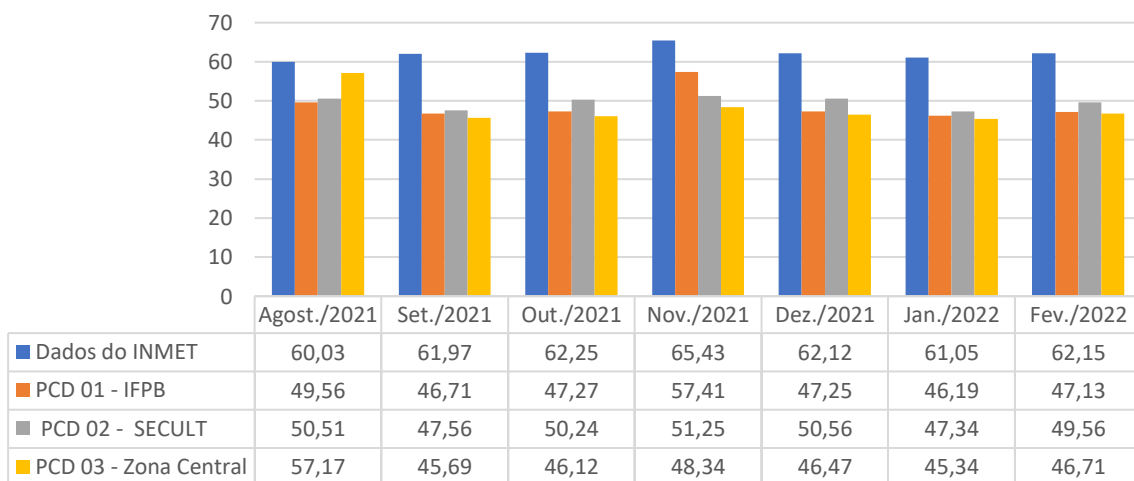
Fonte: elaborado pelo autor (2022).

**Gráfico 03: Temperaturas máximas**



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

**Gráfico 04: Médias da umidade relativa do ar**



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

No Gráfico 1, referente às temperaturas médias, nota-se uma elevação nas médias das temperaturas nos meses de novembro e dezembro nos locais de coleta de dados. No INMET, observe-se um valor contínuo ou similar; entretanto, percebe-se uma elevação acima do apresentado nos meses seguintes nos dados do INMET e acima de outros pontos de coleta. Verifica-se também que os pontos 01 e 02 da recolha de dados têm um aumento constante até dezembro e, sequencialmente, uma queda nos meses de janeiro e fevereiro.

Quanto ao Gráfico 2, relacionado às temperaturas mínimas, observa-se o crescimento dessas temperaturas em comparação aos dados obtidos pelo INMET e, também, nos pontos 01

e 02. Nos outros locais de coleta de dados, notou-se um aumento observado de queda nas temperaturas mínimas e, sequencialmente, uma elevação.

No Gráfico 3, referente às temperaturas máximas, é notória uma similaridade aos registros selecionados no Gráfico 1, em que todos os pontos apresentam um crescimento em relação aos registros de temperaturas máximas. No entanto, o que diferencia ambas as aferições é justamente o ponto 02 (SECULT) de recolha de dados, que apresenta uma queda no crescimento. Contudo, a semelhança de todos se trata da queda das temperaturas máximas nos meses de janeiro e fevereiro.

No Gráfico 4, com dados das médias de umidade relativa do ar, notou-se que o INMET é o único a demonstrar um crescimento durante os meses de aferição de dados. Entretanto, todos os pontos de coleta apresentam uma variação nos registros de dados, com a umidade do ar sequenciada entre quedas e altas. Todavia, nos meses de janeiro e fevereiro, o INMET permanece crescendo, enquanto os demais pontos de aferição de dados expõem queda nos números.

Tornou-se evidente durante a aferição dos dados que a proporção do INMET baliza, de fato, o padrão climático para a região do Alto Sertão Paraibano.

Os dados adquiridos e apresentados nos gráficos acima comprovam que o uso mais intenso do solo na zona central (ponto 03) da cidade, com pouca arborização, reflete os aumentos das médias, mínimas e máximas térmicas. No entanto, o único item em que a zona central do município de Cajazeiras apresenta redução é justamente na umidade relativa do ar, o que é normal em temperaturas mais elevadas em locais com pouca arborização e sem presença de corpos hídricos.

Os dados do INMET e do ponto de coleta do IFPB (ponto 01) são semelhantes, apresentando sempre uma visão de aumento nos valores dos dados, mesmo que mínimo. O ponto periférico, da SECULT (ponto 02), assim como o IFPB (ponto 01), é, de certa forma, divergente, diferenciando-se de todos os demais pontos e do INMET.

Esse fato nos leva a inferir que a presença de corpo hídrico próximo ao ponto 2 e estar este na fronteira entre meio urbano e rural são aspectos determinantes nas variações tanto da umidade como nas médias das temperaturas. Para o ponto 01, que se avizinha na área comercial central da cidade, os condicionantes microclimáticos referem-se à concentração de prédios residenciais e do campus do IFPB, o que produz aumento no fluxo de carros e pessoas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



Este estudo atendeu aos objetivos propostos, visando contribuir com as pesquisas científicas em cidades pequenas semiáridas, como é o caso de Cajazeiras, definição na categoria de cidade de porte pequeno e que, ao mesmo tempo, é um município universitário.

Perante os dados e observações expostas, pode-se concluir que a cidade de Cajazeiras possui pelo menos três microclimas em seu espaço urbano, todos lembrando-se ao clima da região do Alto Sertão Paraibano. Também é possível reduzir que a zona central (ponto 03) tenha um nível de alteração maior e mais intenso do que os demais pontos observados, no que se refere às temperaturas, que são mais elevadas, e à umidade relativa do ar, que é menor.

Os pontos periféricos à área comercial da cidade, o do IFPB e o da SECULT (pontos 01 e 02), apresentaram diferentes alterações no meio devido à proximidade da área comercial e à fronteira com meio rural, respectivamente, o que refletiu na previsão de dois microclimas diferentes entre si e daquele do ponto 03 (Centro Comercial). Tais diferenças microclimáticas deixaram claro o que Monteiro (1976) expôs na teoria do SCU sobre o fluxo de energia entre as áreas intraurbanas, corroborando, assim, a existência de um fluxo maior de energia na área de maior adensamento humano.

Por fim, foi possível verificar e concluir que a circulação de energia na cidade de Cajazeiras, mesmo sendo uma cidade de pequena porta, tem como fatores intensificadores dos elementos geourbanos. Destes, merecem destaque: o asfalto, o aglomerado de casas construídas sem espaçamento entre si, a intensificação do fluxo de pessoas e carros, a ausência ou cobertura de árvores na área comercial e o desmatamento no perímetro urbano, além da canalização de córregos e riachos.

Os dados produzidos comprovam a existência de pequenas ilhas de calor e alterações nos parâmetros locais de temperatura e umidade, que produzem microclimas diferenciados e levam à intensificação do calor, favorecendo o aumento do desconforto térmico, o que já é bastante severo nos sertões semiáridos nordestinos.

## **REFERÊNCIAS**

ABREU, L. D. **Construção do espaço urbano e leituras semióticas da verticalização de Cajazeiras - PB**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Geoambiental do Semiárido) - Curso Especialização em Análise Geoambiental do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2009.

ALMEIDA, H. A. de. **Climatologia aplicada à geografia**. Campina Grande: EDUEPB, 2016.

ALMEIDA, R. G. de. **Mudanças climáticas e cooperação internacional: uma análise dos governos Sarney a Dilma (1985-2015)**. 2017. Monografia (Bacharel em Relações

Internacionais) – Instituto de Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

AMORIM, M. C. de C. T. Climatologia e gestão do espaço urbano. **Mercator**, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 71-90, 2010.

ANDRADE, J.; BASCH, G. Clima e estado do tempo. Fatores e elementos do clima. Classificação do clima. *In*: GUIMARÃES, R. C., SHAHIDIAN, S.; RODRIGUES, C. M. (ed.). Hidrologia Agrícola. Évora: ECT e ICAAM, 2011. p. 23-80.

ARAÚJO, R. R. **Clima e vulnerabilidade socioespacial**: uma avaliação dos fatores de risco na população urbana do município de São Luís (MA). Presidente Prudente: [s.n.], 2014.

ARRUDA, M. do S. M. de. **O espaço em construção**: ocupação e usos das áreas no entorno do Açude Grande na cidade de Cajazeiras, PB. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciada em Geografia) - Curso de Licenciatura Plena em Geografia, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2014.

ASSIS, E. S. de. A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória. *In*: ENCONTRO NACIONAL; ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 2005, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: ANTAC, 2005. p. 92-101.

ASSIS, E. S. de. Aplicações da climatologia urbana no planejamento da cidade: revisão dos estudos brasileiros. **Revista Rua**, Campinas, ano 9, v. 7, n.1, 2006.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Perfil do Município de Cajazeiras, PB. **IDEME**, João Pessoa, 2013. Disponível em: [http://ideme.pb.gov.br/servicos/perfis-do-idhm/atlasidhm2013\\_perfil\\_cajazeiras\\_pb.pdf](http://ideme.pb.gov.br/servicos/perfis-do-idhm/atlasidhm2013_perfil_cajazeiras_pb.pdf). Acesso em: 21 maio 2018.

BARBIRATO, G. M.; BARBOSA, R. V. R.; TORRES, S. C. Articulação entre Clima Urbano e Planejamento das Cidades: Velho Consenso, Contínuo Desafio. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE VIRTUAL CITY AND TERRITORY; CONGRESO INTERNACIONAL CIUDAD Y TERRITORIO VIRTUAL, 8., 2012, Ríó de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

BERNARDI, J. L. **Funções sociais da cidade**: conceitos e instrumentos. 2006. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

CARACRISTI, I. **A Natureza Complexa da Poiésis Climática**: Contribuições Teóricas ao Estudo Geográfico do Clima. 2007. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARACRISTI, I.; DUARTE, J. S. S. Clima e Qualidade de Vida na Cidade de Sobral: Buscando a Dimensão Cotidiana dos Estudos Climáticos. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, [s.l.], v. 7, p. 95-108, 2005.

CORRÊA, R. L. As pequenas cidades na confluência do urbano e do rural. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 30, p. 05 - 12, 2011.

DIAS, M. B. G.; NASCIMENTO, D. T. F. Clima urbano e ilhas de calor: aspectos teórico-metodológicos e estudo de caso. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [s.l.], v. 10, n. 12, p. 27-41, 2014.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 1999.

FILHO, J. A. da C. **Reestruturação Urbana de Cajazeiras – PB Influenciada Pela Implantação e Expansão do Setor de Ensino Superior**. Cajazeiras: UFCG, 2015.

FIORIN, T. T.; ROSS, M. D. **Climatologia agrícola**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; Colégio Politécnico; Rede e-Tec Brasil, 2015.

HARVEY, D. **A Justiça social e a Cidade**. São Paulo: Hueitec, 1980.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2010. **IBGE**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: [http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados\\_do\\_censo2010.php](http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados_do_censo2010.php). Acesso em: 22 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil**: uma primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Perfil dos municípios brasileiros 2015. **IBGE**, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/munic2006/sel\\_tema.php?munic=250370&uf=25&nome=cajazeiras](http://www.ibge.gov.br/munic2006/sel_tema.php?munic=250370&uf=25&nome=cajazeiras). Acesso em: 07 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Região de Influência das Cidades – 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/\\_arquivos/regic\\_28.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/regic_28.pdf). Acesso em: 07 abr. 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

LOPES, D. M. F., HENRIQUE, W. (org.) **Cidades médias e pequenas**: teorias, conceitos e estudos de caso. Salvador: SEI, 2010.

MASCARENHAS, J. de C. *et al.* (org.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Cajazeiras, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MENDONÇA, F. de A. **O Clima e o Planejamento Urbano das Cidades de Porte Médio e Pequeno**: Proposições Metodológicas para Estudo e sua Aplicação à Cidade de Londrina/PR. 1994. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia FFLCH/USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MENDONÇA, F.; DANI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MENDONCA, F.; LIMA, N. R. de; PINHEIRO, G. M. Clima Urbano no Brasil: Análise e contribuição da metodologia de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. **Revista GeoNorte**, [s.l.], v. 1, p. 626-638, 2012.

MILEN, A. F. **Contribuição ao estudo do clima urbano das cidades médias do meio norte brasileiro**: o caso de Bacabal (MA). 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2018.

MONTEIRO, C. A. de F. **Análise Rítmica em Climatologia**: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas ara um programa de trabalho. São Paulo: IGEOG; USP, 1971.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: Instituto de Geografia; USP, 1976 (Série Teses e Monografias; v. 25).

MOURA, M. de O. **O clima urbano de fortaleza sob o nível do campo térmico**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

MUNIZ, F. G. L.; BRITO, J. F. R.; CARACRISTI, I. **Os estudos de clima urbano de pequenas e médias cidades do nordeste brasileiro**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 14., 2021, João Pessoa. Anais [...]. São Paulo: ABClima, 2021. v. 01. p. 545-559.

MUNIZ, F. G. L.; CARACRISTI, I. Urbanização, conforto térmico e análise sazonal microclimática da cidade de Sobral (CE). **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 17, n. 1, p. 4-17, mar. 2015.

NASCIMENTO, R. P. B. do; BORGES, R. H. M.; CHAGAS, C. A. N. **Violência e criminalidade**: a dinâmica do território e a análise dos Homicídios no bairro do curuçambá, Ananindeua - PA. Curitiba: Atena Editora, 2017.

NUNES, L. H. A escala nas ciências atmosféricas. **Rev. IG São Paulo**, São Paulo, v. 19, n. 1-2, p. 71-73, jan./dez. 1998.

OLIVEIRA, J. A. de. A cultura, as cidades e os rios na Amazônia. **Ciência e Cultura**, Campinas: SBPC, v. 58, n. 3, p. 27-29, jul./set. 2006.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMPAZZO, C. R. **Clima e produção do espaço urbano**: contribuição ao estudo da Geografia do Clima no contexto das cidades de São Carlos e Marília. Presidente Prudente: [s.n.], 2015. v. 2.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teorética**, [s.l.], v. 23, n. 46, p. 288-294, 1993.

RODRIGUES, L. C.; LIMA JÚNIOR, C. F. de; MEDEIROS, W. F. de. Discussão sobre planejamento e clima urbano. *In: CONGRESSO DE GEOGRAFIA E ATUALIDADES*, 1., 2015, Rio Claro. **Anais [...]**. Rio Claro: UNESP, 2015.

SAYDELLES, A. P. **Estudo do campo térmico e das ilhas de calor urbano em Santa Maria-RS**. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

SÁ JÚNIOR, A. de. **Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do Estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2009.

SILVA, A. L. da. Breve discussão sobre o conceito de cidade média. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 58-76, 2013.

SILVA, M. M. F. Tentativa de classificação das cidades brasileiras. **Revista Brasileira de Geografia**, [s.l.], ano VIII, n. 3, jul./set. 1946.

SILVA NETO, A. P. da S. **Planejamento urbano e crescimento do município de Cajazeiras - PB de 1980 até 2015**. Cajazeiras: UFCG, 2015.

SOUZA, J. A. P. de. **Aspectos gerais da degradação das águas do “Açude Grande” de Cajazeiras - PB**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Curso de Licenciatura em Geografia; Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2015.

SOUSA, K. P. de. **A expansão urbana de cajazeiras-pb entre os anos de 2009-2015**. Cajazeiras: UFCG, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010**: Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011. volume Paraíba.

VASCONCELOS, P. de A. As metamorfoses do conceito de cidade. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 4, p. 17-23, dez. 2015.

VILELA, J. A. **Variáveis do clima urbano**: análise da situação atual e prognósticos para a região do bairro Belvedere III, Belo Horizonte, MG. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Núcleo de Pós-graduação da Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.