

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

Jucier Ricarte Saraiva

Mestrando do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Email: juciercarte@gmail.com. <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. <https://orcid.org/0000-0002-3777-7417>

## **Resumo**

As mudanças climáticas, fortemente relacionadas às atividades humanas, levaram a um impulsionamento de diversos estudos sobre seus impactos, inclusive os geoclimáticos. No intuito 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 em 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 termohigrometros em cinco diferentes pontos da cidade. A partir das medições de temperatura e umidade relativa do ar nesses pontos, e de sua comparação com dados de referência do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), foram elaborados gráficos que mostram as variações nos distintos 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, conseqüentemente, 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, strongly related to human activities, led to the development of several studies on its impacts, including geoclimatic ones. In order to contribute to these researches, this work was based on concepts such as Rhythmic Analysis in Climatology for a temporal and spatial climate assessment of the city of Cajazeiras, located in the state of Paraíba, in the mesoregion of Alto Sertão Paraibano. The choice of Cajazeiras was due to its relevance in addressing the consequences of urban expansion also in cities considered small, according to the classification of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). To make this analysis possible, after a bibliographic survey on the city under study and the theme of climate, thermo-hygrometers were installed in five different parts of the municipality. From measurements of temperature and relative humidity at these points, and their comparison with reference data from the National Institute of Meteorology (INMET), graphs were created that show the variations in different points of the city, considering the particularities of each one. From them. In the end, it was found that areas of greater urban density present a greater flow of energy and, consequently, greater alterations, corroborating the consulted theoretical reference.

**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, llevó al desarrollo de varios estudios sobre sus impactos, incluidos los geoclimáticos. Con el fin de contribuir a estas investigaciones, este trabajo se basó en conceptos como el Análisis Rítmico en Climatología para una evaluación del clima temporal y espacial de la ciudad de Cajazeiras, ubicada en el estado de Paraíba, en la mesorregión del Alto Sertão Paraibano. La elección de Cajazeiras se debió a su relevancia para abordar los efectos de la expansión urbana también en ciudades consideradas pequeñas, según la clasificación del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Para posibilitar este análisis, luego de un levantamiento bibliográfico sobre la ciudad en estudio y el tema del clima, se instalaron termohigrómetros en cinco puntos diferentes del municipio. A partir de mediciones de temperatura y humedad relativa en estos puntos, y su comparación con datos de referencia del Instituto Nacional de Meteorología (INMET), se generaron gráficas que muestran las variaciones en diferentes puntos de la ciudad, considerando las particularidades de cada uno. Al final, se encontró que las zonas de mayor densidad urbana presentan un mayor flujo de energía y, en consecuencia, mayores alteraciones, corroborando el referente teórico consultado.

**Palabras clave:** Clima Urbano. Ciudad pequeña. Semi árido.

## **Introdução**

O processo de desenvolvimento das técnicas e ferramentas na evolução humano desencadeou a sedentarização do ser humano, que, por sua vez, constituiu o que conhecemos hoje como cidades. No entanto, tais fenômenos deflagraram a modificação do meio natural tornando este cada vez mais antropizado, ao passo da evolução da espécie humana.

Contudo, foram as revoluções industriais que ocorreram no século XVIII e XIX, que desenvolveram e transformaram os burgos em cidades e consolidaram a produção e o estilo de vida urbanos, tornando assim, as cidades e seu entorno cada vez mais polarizados por diversas atividades socioeconômicas e culturais, as quais, no fim do século XIX, desencadearam o crescimento acelerado da população humana, promovendo grande mudança na dinâmica populacional urbana.

O resultado da industrialização foi o fenômeno global da urbanização, porém, nos países subdesenvolvidos/emergentes, a urbanização se deu em curto espaço de tempo, de forma acelerada e desordenada, resultante do êxodo rural.

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

Dado modelo econômico e produtivo hegemônico provocou, em diversas escalas, graves problemas ambientais e sociais, os quais resultaram na atual crise climática, com o aquecimento global e seus reflexos regionais e locais. Esse cenário de deterioração ambiental e poluição atmosférica levou cientistas, ativistas e organizações em âmbito internacional a se preocuparem e 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 decorreram na busca de acordos climáticos, dos quais se destacam 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 se iniciou em 1995 e atualmente está na 26<sup>ª</sup>

edição, sendo realizado anualmente em diversas cidades pelo planeta Terra (ALMEIDA, R. G., 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, enfocando os fenômenos das ilhas de calor, inversão térmica, poluição 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 (S.C.U.) (MONTEIRO, 1976) permitindo estudos climáticos em escalas tanto temporais quanto espaciais associadas ao espaço geográfico e seus elementos sociais e naturais.

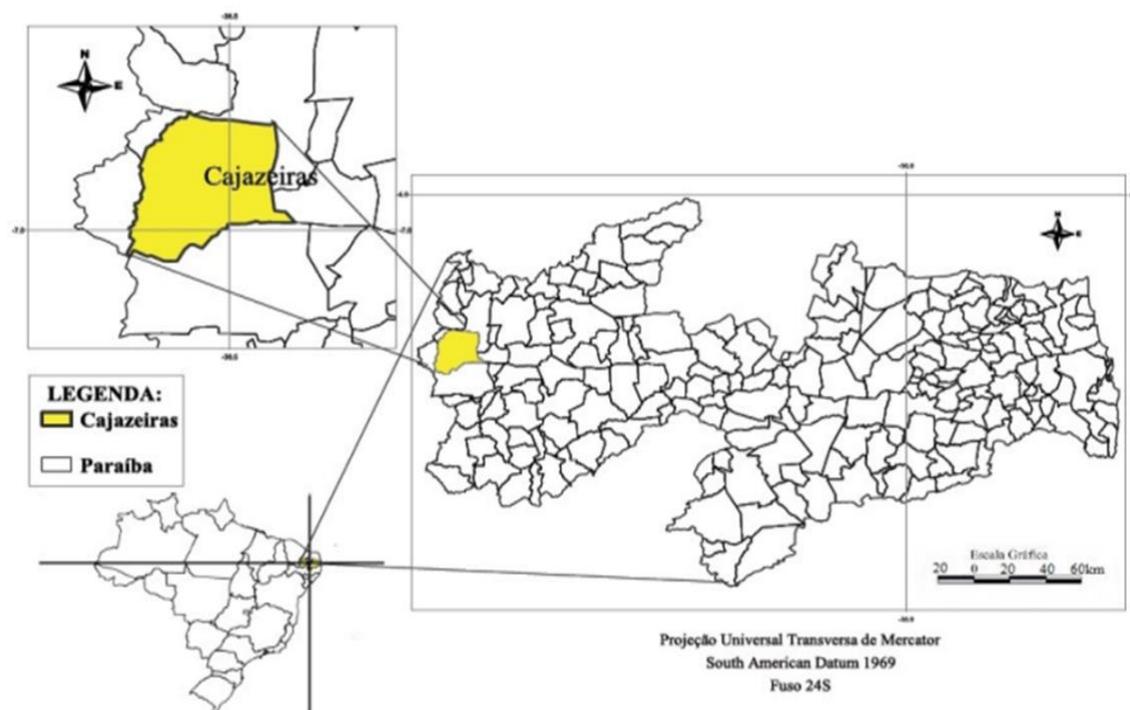
A proposição do S.C.U. de Monteiro promoveu as pesquisas climáticas urbanas para além das grandes cidades, podendo aplicar-se em pequenos e médios centros urbanos, considerando as características específicas de seus elementos geourbanos (elementos/relações/organizações socioespaciais) e geoecológicos (elementos naturais/ambientais).

Entretanto, apenas com a ampliação e interiorização dos cursos de pós-graduação em Geografia, de meados dos anos 2000 em diante, é que os estudos geográficos de clima urbano se despertam 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 interior semiárido da Paraíba, é classificada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) como cidade de pequeno porte. Porém, mesmo não sendo um grande centro urbano, não passa intacta 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 indiscriminado, impermeabilização do solo, degradação dos sistemas hídricos, loteamento de terras 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, faz-se de extrema importância desenvolver estudos climáticos em escala local e microclimática voltados à análise dos parâmetros que mais atingem a qualidade de vida da população, em pequenas cidades semiáridas como Cajazeiras: a temperatura e a umidade relativa do ar, que afetam 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 pioneira proposta de pesquisa, objetivando contribuir com os estudos de clima de pequenas cidades do semiárido brasileiro, por meio da análise dos microclimas de Cajazeiras e seu entorno.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

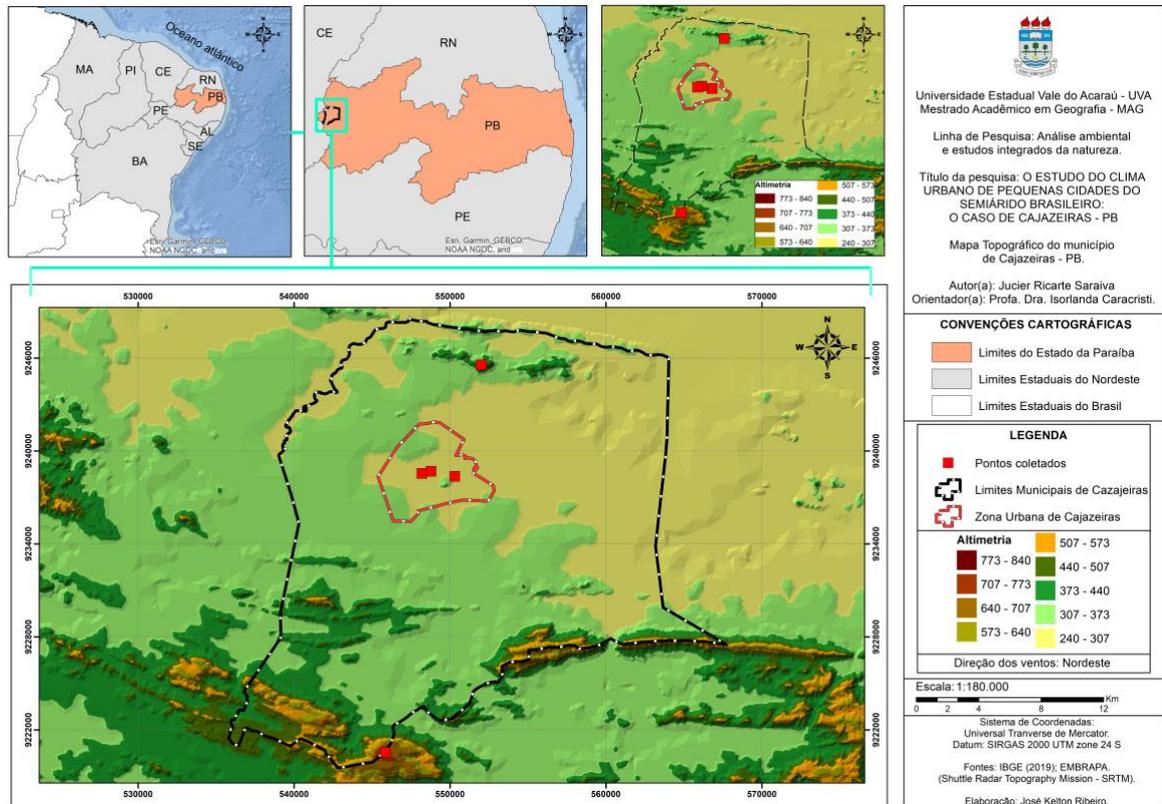
No intuito de atingir os objetivos estipulados nesta pesquisa, empregaram-se as bases teórico-metodológicas do S.C.U., proposto por Monteiro (1976).

Este trabalho foi executado em cinco estágios, distribuindo-se da seguinte forma: o primeiro, foi a averiguação de literatura sobre a cidade de Cajazeiras e bibliografia referente à temática; o segundo, foi atribuído à exploração e ao reconhecimento da área de estudo, demarcação e escolha dos pontos de produção/coleta de dados e a instalação dos abrigos de Policloreto de Vinilo (PVC) e instrumentos coletores/registradores de dados (*termo-higromêtro datalogger* Icel HT-4010, instalados ao longo da cidade de Cajazeiras); no terceiro estágio, procedeu-se à coleta de dados; já no quarto estágio, centrou-se 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, executaram-se a sistematização dos dados e a confecção 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, 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 Eptácio 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: elaborado pelo autor (2022).

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

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

O Brasil tem o IBGE como órgão governamental para regulamentar, realizar censo e classificar demograficamente. O Instituto, para classificar o porte das cidades, utiliza o critério de análise quantitativa (sendo a cidade pequena aquela com até 100 mil habitantes), porém a comunidade científica destaca que deveria utilizar ambos (qualitativo e quantitativo). Deste modo, segundo o IBGE, a cidade de Cajazeiras é definida como uma cidade pequena, pois a somativa da população totaliza 62.576 habitantes.

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

Segundo o Serviço Geológico do Brasil (SBG, 2005, p. 9), o município de Cajazeiras está posicionado no “Polígono das Secas”, que, conforme a classificação de Köppen, apresenta um clima semiárido quente, com média pluviométrica de 880,6 mm/ano, sendo a média máxima de 1.961 mm/ano e 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, tendo as médias anuais máxima de 31,4°C e mínima de 20,9°C.

Quanto à vegetação, é composta predominantemente de xerófilas de pequeno a médio porte, com a presença de cactáceas, ou seja, é constituída pela Caatinga arbustiva. Segundo o S.G.B. (2005, pág. 10) “os solos são resultantes da desagregação e decomposição das rochas cristalinas do embasamento, onde, em sua maioria, do tipo Podizólico Vermelho-Amarelo de composição arenoargilosa, tendo-se localmente latossolos e porções restritas de solos de aluvião”.

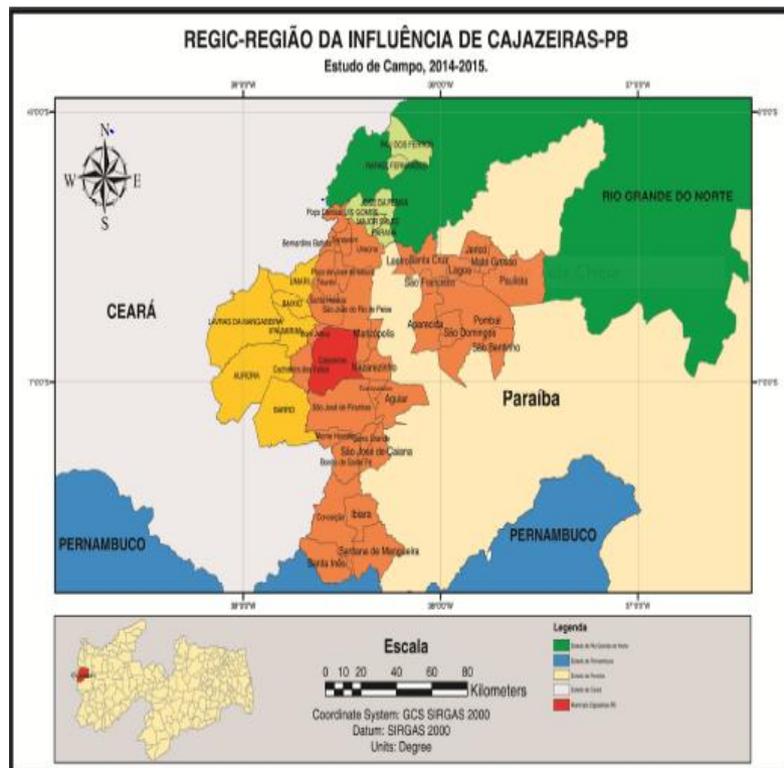
Para o SGB (2005) a rede de drenagem é do tipo intermitente, com padrão dendrítico em sua totalidade, em razão das fraturas geológicas que são angulares e

retangulares, e de seus riachos e cursos d'água serem 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 o “*trend*” da estrutura geológica regional.

De acordo com 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: ao 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 desmembrado do município de Sousa, exercendo papel de destaque mesmo antes da subida de categoria, pois era 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>, estabelecidos 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 (como mostra a imagem abaixo).

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, sendo os seguintes: cidade e a cidade de pequeno porte.

Quando se fala na denominação ou no termo cidade, a primeira imagem que se passa na mente são os elementos humanos, como edifícios, avenidas e estruturas básicas, no entanto, o conceito cidade vai bem mais além.

No 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.

Harvey (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 regulatório do Brasil, por apresentar um critério claro e conciso na 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”.

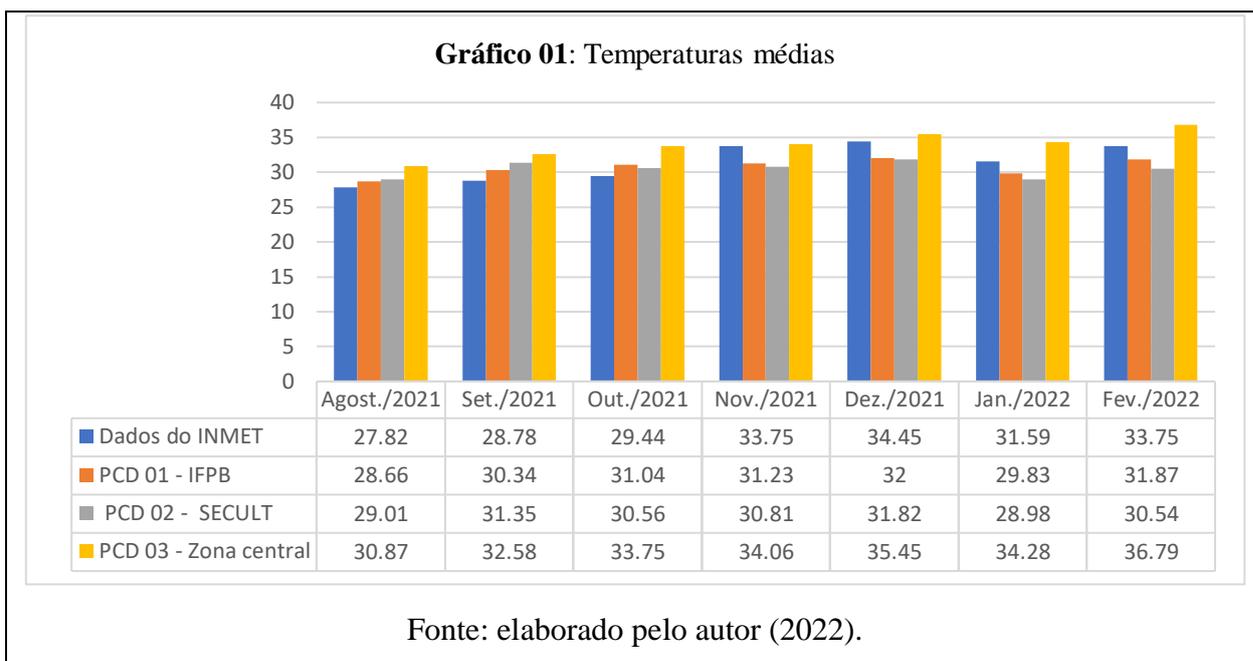
Já no entendimento de Caracristi e Duarte (2005), o clima urbano se configura por meio dos estados da atmosféricos de progressão de ritmos, em que dados fatores naturais regionais e intrarregionais e antropogênicos locais se inter-relacionam formando a peculiaridade do sistema climático urbano.

Diante desse entendimento, a pesquisa segue o conceito de Caracristi e Duarte (2005) devido à pertinência com a proposta deste trabalho.

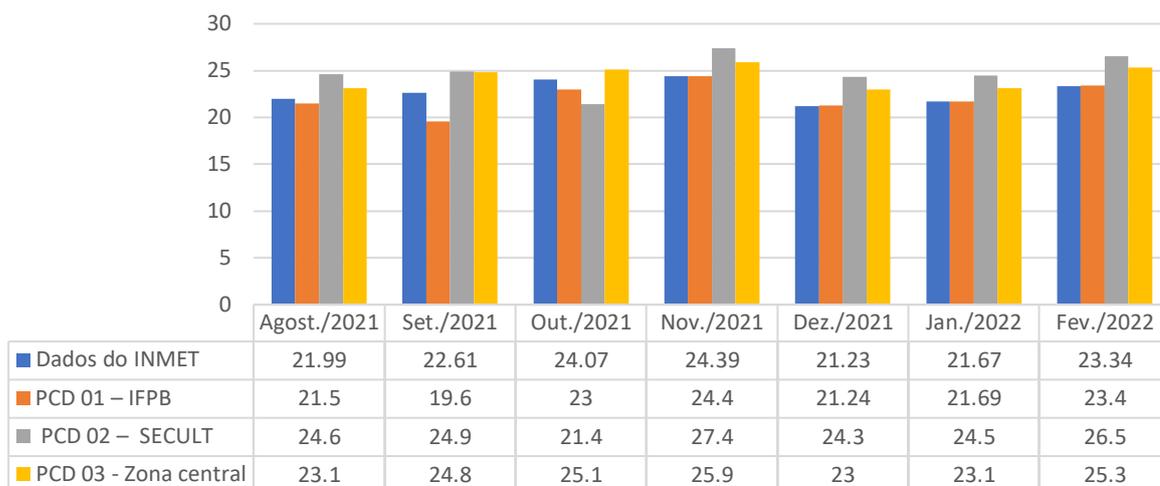
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das conjecturas expostas anteriormente, as amostras coletadas exibiram dados similares e divergentes daqueles apresentados pelo INMET, pois, usou-se 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:

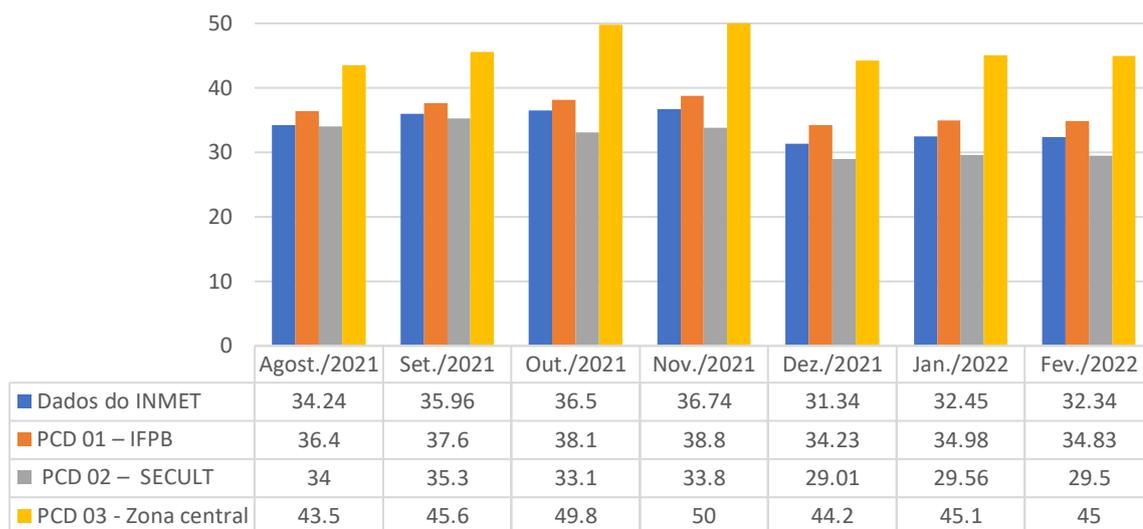


**Gráfico 02: Temperaturas mínimas**



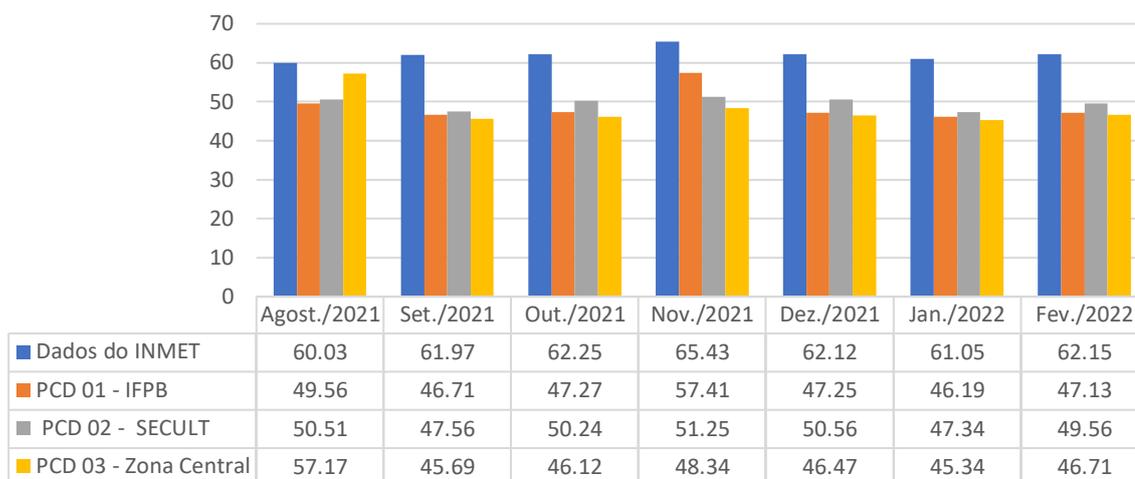
Fonte: elaborado pelo autor (2022).

**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, e, no INMET, observa-se um contínuo valor ou similar, entretanto, percebe-se uma elevação acima do apresentado nos meses seguintes em dados do INMET e acima de outros pontos de coleta, como também se verifica que o ponto 01 e 02 da coleta de dados têm um constante aumento até dezembro, e, sequencialmente, uma queda nos meses de janeiro e fevereiro.

Quanto ao Gráfico 2, relacionado às temperaturas mínimas, observa-se a ocorrência do crescimento dessas temperaturas em comparação aos dados obtidos pelo INMET e, nos pontos 01 e 02, porém, nos outros locais da coleta dos dados, notou-se um crescimento seguido de queda nas temperaturas mínimas e, sequencialmente, uma elevação.

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

No Gráfico 4, com dados das médias da 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 no registro de dados, sendo um registro da umidade do ar sequenciado de 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 os dados do INMET balizam, de fato, o padrão climático para a região do Alto Sertão Paraibano.

Os dados adquiridos e expostos nos gráficos acima, comprovam que o uso mais intenso do solo na zona central (ponto 03) da cidade, com pouca arborização, refletem os aumentos de médias, mínimas e máximas térmicas. Todavia, 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 lugares com pouca arborização e sem presença de corpos hídricos.

Já os dados do INMET e do ponto de coleta do IFPB (ponto 01) são similares, apresentando sempre um viés 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.

Tal fato, faz-nos inferir que a presença de corpo hídrico próximo ao ponto 2 e estando 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 à área central comercial da cidade, os condicionantes microclimáticos, referem-se à concentração de prédios residenciais e do campus do IFPB que produz aumento no fluxo de carros e pessoas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo cumpriu os objetivos estabelecidos, visando contribuir com as pesquisas científicas de cidades pequenas semiáridas, como é o caso de Cajazeiras, classificado na categoria de cidade de porte pequeno e que, ao mesmo tempo, é um município universitário.

Perante os dados e observações expostos, pode-se concluir que, a cidade de Cajazeiras, tem pelo menos três microclimas em seu espaço urbano, todos se assemelhando ao clima da região do Alto Sertão Paraibano. Também é possível deduzir que a zona central (ponto 03) tem um nível de alteração maior e mais intenso 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 do meio devido à proximidade da área comercial e da fronteira com meio rural, respectivamente, o que refletiu na especificação de dois microclimas diferentes entre si e daquele do ponto 03 (Centro Comercial). Tais diferenciais microclimáticas, deixou claro o que Monteiro (1976) expôs na teoria do S.C.U. 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 pequeno porte, tem como fatores intensificadores os elementos geourbanos. Desses, merecem destaque: o asfalto, o aglomerado de casas construídas sem espaçamento entre si, a intensificação do fluxo de pessoas e carros, a ausência ou insuficiência de árvores na área comercial e desmatamento no perímetro urbano e a 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 qual já é bastante severo nos sertões semiáridos nordestinos.

## **REFERÊNCIAS**

ABREU, Leidjânia Dantas. **Construção do espaço urbano e leituras semióticas da verticalização de Cajazeiras - PB**. Especialização em análise geoambiental do semiárido. UFCG - CFP, 2009.

ALMEIDA, Hermes Alves de. **Climatologia aplicada à geografia** [Livro eletrônico]. / Hermes Alves de Almeida. Campina Grande: EDUEPB, 2016. 6000 KB. 317 p.: il.

ALMEIDA, Raíssa Goulart de. **Mudanças climáticas e cooperação internacional: uma análise dos governos Sarney a Dilma (1985-2015)**. 65f. 2017. Monografia (Bacharel em Relações Internacionais) – Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia.

ANDRADE, José; BASCH, Gottlieb. **Clima e estado do tempo. Fatores e elementos do clima**. Classificação do clima. ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, 2011. p. 23 a 80.

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

ARRUDA, Maria do Socorro Moreira de. **O espaço em construção:** ocupação e usos das áreas no entorno do Açude Grande na cidade de Cajazeiras, PB. / Maria do Socorro Moreira de Arruda. Cajazeiras, 2014. 98f: il.

ASSIS, Eleonora Sad de. **A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade:** reflexões sobre uma trajetória. ENCAC- ELACAC – Maceió – AL, 2005, 92 a 101 p: Il.

\_\_\_\_\_. **Aplicações da climatologia urbana no planejamento da cidade:** revisão dos estudos brasileiros. Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Minas Gerais, 2006.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Perfil do Município de Cajazeiras, PB.** 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: 21 mai. 2018.

BARBIRATO, Gianna Melo; BARBOSA, Ricardo Victor Rodrigues and TORRES, Simone Carnaúba. **Articulação entre Clima Urbano e Planejamento das Cidades:** Velho Consenso, Contínuo Desafio. Grupo de Estudos da Atmosfera Climática Urbana – GATU. Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Alagoas, 2012.

BERNARDI, Jorge Luiz. **Funções sociais da cidade:** conceitos e instrumentos / Jorge Luiz Bernardi; 2006 orientador, Carlos Mello Garcias, 2006.

CARACRISTI, Isorlanda; 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**, v. 7, p. 95-108, 2005.

\_\_\_\_\_. **A Natureza Complexa da Poiésis Climática:** Contribuições Teóricas ao Estudo Geográfico do Clima. Tese de Doutorado. USP. São Paulo, 2007.

\_\_\_\_\_. MUNIZ, Francisco Gerson Lima. **URBANIZAÇÃO, CONFORTO TÉRMICO E ANÁLISE SAZONAL MICROCLIMÁTICA DA CIDADE DE SOBRAL (CE).** **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 17, n. 1, p. 4-17, Sobral/CE, Mar, 2015.

COSTA TRINDADE AMORIM, Margarete Cristiane de. Climatologia e gestão do espaço urbano. **Mercator - Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará** - UFC - vol. 9, núm. 1, Fortaleza, Brasil, diciembre, 2010, pp. 71-90.

DIAS, Marcel Bordin Galvão; NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira. **Clima urbano e ilhas de calor:** aspectos teórico-metodológicos e estudo de caso. X Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, n. 12, 2014, pp. 27-41.

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

FILHO, Joaquim Alves da Costa. **Reestruturação Urbana de Cajazeiras – PB** Influenciada Pela Implantação e Expansão do Setor de Ensino Superior. /Joaquim Alves da Costa Filho. - Cajazeiras: UFCG, 2015. 89f.: il.

FIORIN, Tatiana Taschetto; ROSS, Meridiana Dal. **Climatologia agrícola** / Tatiana Taschetto Fiorin, Meridiana Dal Ross. – Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico; Rede e-Tec Brasil, 2015. 82 p. : il.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Região de Influência das Cidades – 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. 201p. 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.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 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. de 2021.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros 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.

\_\_\_\_\_. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação** / IBGE, Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

LOPES, Diva Maria Ferlin, HENRIQUE, Wendel. **Cidades médias e pequenas: teorias, conceitos e estudos de caso**. / Diva Maria Ferlin Lopes, Wendel Henrique (organizadores). – Salvador: SEI, 2010. 250 p. il.

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. 322f. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia FFLCH/USP, São Paulo, 1994.

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

\_\_\_\_\_. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MILEN, Abigail Ferreira. **CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO CLIMA URBANO DAS CIDADES MÉDIAS DO MEIO NORTE BRASILEIRO: O CASO DE BACABAL (MA)**. Dissertação de Mestrado. UVA. Sobral, 2018.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano**. Série Teses e Monografias nº25. São Paulo: Instituto de Geografia/USP, 1976.

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

MOURA, Marcelo de Oliveira. **O clima urbano de fortaleza sob o nível do campo térmico**/ Marcelo de Oliveira Moura, 2008. 318f.

MUNIZ, Fco. Gerson L.; BRITO, Jamersson F. R.; CARACRISTI, Isorlanda. **Os estudos de clima urbano de pequenas e médias cidades do nordeste brasileiro**. João Pessoa, Anais do XIV SBCG, 2021, p. 245-559.

NASCIMENTO, Robson Patrick Brito do; BORGES, Rafael Henrique Maia And CHAGAS, Clay Anderson Nunes. **Violência e criminalidade**: a dinâmica do território e a análise dos Homicídios no bairro do curuçambá, Ananindeua - PA. Atena Editora – Curitiba, Brasil, 2017. p. 16 a 29.

NETO, Alvino Pereira da Silva. **Planejamento urbano e crescimento do município de Cajazeiras - PB de 1980 até 2015**. Cajazeiras: UFCG, 2015.

NUNES, Lucí Hidalgo. A escala nas ciências atmosféricas. **Rev. IG São Paulo**, jan./dez./1998, 71-73 p.: il.

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

PRODANOV, Cleber Cristiano, FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMPAZZO, Camila Riboli. **Clima e produção do espaço urbano**: contribuição ao estudo da Geografia do Clima no contexto das cidades de São Carlos e Marília / Camila Riboli Rampazzo. - Presidente Prudente: [s.n], 2015. 304 f. 2.V.

RIBEIRO, Antonio Giacomini. **AS ESCALAS DO CLIMA**. BOLETIM DE GEOGRAFIA TEORÉTICA, Brasil, 1993.

RODRIGUES, Lucas Costa; LIMA JÚNIOR, Cristóvão Ferreira de and MEDEIROS, Wendell Fortunato de. **Discussão sobre planejamento e clima urbano**. I Congresso de Geografia e Atualidades - UNESP – Rio Claro, SP, julho de 2015.

SAYDELLES, Alexandre Pistoia. **Estudo do campo térmico e das ilhas de calor urbano em Santa Maria-RS** / por Alexandre Pistoia Saydelles ; orientador Maria da Graça Barros Sartori. – Santa Maria, 2005.

SÁ JÚNIOR, Arionaldo de. **Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do Estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2009. 101 p.: il.

Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Cajazeiras, estado da Paraíba/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrã o, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda - CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

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

SILVA, Moacir M. F. Tentativa de classificação das cidades brasileiras. **Revista Brasileira de Geografia** - Ano VIII, N.o 3, Brasil, julho-setembro de 1946.

SOUSA, Klêdson Pinheiro de. **A expansão urbana de cajazeiras-pb entre os anos de 2009-2015**. Cajazeiras: UFCG, 2016. 53f. :II

SOUZA, José Adnaylor Pereira de. **Aspectos gerais da degradação das águas do “Açude Grande” de Cajazeiras - PB**. Cajazeiras, 2015. 69f.: il.

Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Paraíba / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011.

VASCONCELOS, Pedro de Almeida. **As metamorfoses do conceito de cidade**. Mercator, v. 14, n. 4, Número Especial, p. 17-23, Fortaleza, dez. 2015.

VILELA, Jacqueline Alves. **Variáveis do clima urbano: análise da situação atual e prognósticos para a região do bairro Belvedere III, Belo Horizonte, MG / Jacqueline Alves Vilela - 2007**. 213 f.: il.

HARVEY, David. **A Justiça social e a Cidade**. São Paulo, Hueitec, 1980 (orig. 1973).  
CORRÊA, R. L. **As pequenas cidades na confluência do urbano e do rural**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, N° 30, pp. 05 - 12, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE -, **Região de Influência das Cidades - REGIC: Edições: 2007**.  
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: dezembro, 2012.