IX ENCONTRO BAIANO DE GEOGRAFIA
23 a 26 Maio 2024
Barreiras Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB
A Geografia Baiana em territórios de conflito, (in)justiças e (re)existências
Realização
Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Local Santa Inês – BA

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS NA ÁREA PROPOSTA PARA CRIAÇÃO DO GEOPARQUE SERRA DO SINCORÁ NA CHAPADA DIAMANTINA, NO ESTADO DA BAHIA

Welison Nascimento Meira[1]
Fernanda da Silva Almeida[2]
Artur José Pires Veiga[3]

RESUMO
Os estudos do clima e de seus elementos são importantes, pois além da pesquisa e da previsão do tempo, outros setores da comunidade necessitam das informações sobre o tempo e o clima, como as áreas de agricultura, aviação, defesa civil, gerenciamento de recursos hídricos, navegação e setor energético. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar a variabilidade de alguns elementos do clima dos municípios baianos de Andaraí, Lençóis, Mucugê e Palmeiras, área de proposição para criação do Geoparque Serra do Sincorá, tendo como base a temperatura do ar, a pluviometria, a evapotranspiração e a precipitação na perspectiva de compreender o comportamento do clima local e seus possíveis efeitos na região. Para essa análise, foram selecionados intervalos de tempo específicos para cada município e utilizou-se dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e da Climatempo. Os dados obtidos foram tabulados e organizados para análise com uso de um programa de estatística. A relevância do estudo está em compreender as variações climáticas dos municípios da área de proposição do Geoparque Serra do Sincorá em relação a sua dimensão climática, haja vista que os resultados poderão oferecer subsídios no que tange ao planejamento ambiental, além de ser uma contribuição para a população local, uma vez que são poucos os estudos no campo da climatologia na região analisada. Com as análises dos dados meteorológicos comprova-se que os municípios baianos de Andaraí, Lençóis, Mucugê e Palmeiras sofrem influência, em escala regional, dos fatores do clima, como a altitude, a latitude e a longitude.
Palavras-chave: Evapotranspiração. Geoparque Serra do Sincorá. Pluviometria. Precipitação. Temperatura do ar.

[1] Graduando em Geografia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: 202210477@uesb.edu.br.
[2] Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: 202210331@uesb.edu.br.
[3] Professor do Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Vitória da Conquista - BA. E-mail: veiga@uesb.edu.br.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre o clima e seus elementos desempenham um papel fundamental não apenas na pesquisa e na previsão meteorológica, mas também em diversos setores da sociedade, como agricultura, aviação, defesa civil, gestão de recursos hídricos, navegação e energia. Nesse contexto, este estudo visa analisar a variabilidade de alguns elementos climáticos nos municípios de Andaraí, Lençóis, Mucugê e Palmeiras, região onde se propõe a criação do Geoparque Serra do Sincorá. Para isso, foram investigadas a temperatura do ar, a pluviometria, a evapotranspiração e a precipitação, com o intuito de compreender o comportamento do clima local e seus potenciais impactos na região.

A importância deste estudo reside na compreensão das variações climáticas dos municípios abrangidos pela área onde está sendo proposto a criação do Geoparque Serra do Sincorá. Os resultados obtidos fornecem subsídios essenciais para o planejamento ambiental, contribuem para a base de conhecimento científico e apoiam a criação do referido geoparque, cuja proposta será submetida à UNESCO. Além disso, essas informações são de grande relevância para a população local e regional, dado o escasso número de estudos climatológicos realizados na área em questão.

O CLIMA NO GEOPARQUE SERRA DO SINCORÁ, NA CHAPADA DIAMANTINA

A noção de tempo, refere-se ao estado momentâneo das condições atmosféricas em um determinado momento e local. O clima, em contrapartida é o estudo médio do tempo, em uma sucessão habitual de tempos. Sendo assim, o clima é um conjunto de características e dinâmicas atmosféricas de uma certa região, analisadas ao longo de um período de tempo. Para Ayoade (1996), o estudo do tempo e do clima ocupa uma posição de fundamental importância no amplo campo das ciências ambientais, dado que os processos atmosféricos influenciam os processos nas outras partes do ambiente, sobretudo na biosfera, hidrosfera e litosfera.

O clima é um fator crucial para determinar as condições ambientais em uma região, influenciando diretamente nas características da vegetação, na fauna e nas atividades humanas. Nesse sentido, para entender o clima de uma área específica é importante conhecer seus fatores e elementos que descrevem as condições meteorológicas em termos quantitativos que podem ser simples, como a temperatura e a precipitação, ou complexos como a aridez e a continentalidade. O estudo dos elementos climáticos é fundamental para a previsão do tempo, para o planejamento de atividades agrícolas, a conservação ambiental e o desenvolvimento de estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

Almeida (2016) destaca que o clima de uma região é caracterizado pelo ritmo das variações sazonais dos sistemas meteorológicos, como temperatura, chuva e vento. A Organização Mundial de Meteorologia (OMM) delimitou um período mínimo de 30 anos para definir o clima com base em princípios estatísticos de medidas de tendência central. Nesse ínterim, Almeida (2016) ainda pontua que as médias mensais ou anuais estão sempre associadas a desvios padrões da média, o que significa que as observações podem oscilar para mais ou menos em relação ao valor esperado, equivalente ao valor do desvio padrão.

Os fatores climáticos, seja natural ou humano, podem influenciar e alterar o clima em diferentes escalas do tempo e espaço. Nesse viés, o clima e sua variabilidade são resultados de fatores externos e internos ao sistema climático. Conforme elenca Andrade e Basch (2012), os forçamentos climáticos podem ser externos (variações na órbita da Terra, atividade solar e erupções vulcânicas), internos (variações no albedo das superfícies e composição atmosférica, correntes marítimas, latitude e altitude) ou induzidos pela atividade humana.

Torres e Machado (2008), salientam que a umidade do ar é a quantidade de vapor d'água na atmosfera, resultante da evaporação da água das superfícies terrestres e hídricas, bem como a evapotranspiração de animais e plantas. Complementam ao afirmar que para produzir a evaporação da água é necessário calor e água disponível e, em locais com calor suficiente, como um deserto, mas sem água para ser evaporada, a umidade do ar permanece baixa. Vale frisar que a umidade absoluta é a forma de expressar a concentração de vapor d'água no ar e é definida como a massa do vapor d'água presente na unidade de volume de ar, representada em g/m^3.

A evapotranspiração, elemento importante para a análise das características climáticas, é a perda de água, em estado gasoso, para a atmosfera - a associação da evaporação e da transpiração transforma a água da superfície do planeta Terra em vapor. Nesta perspectiva, Ayoade (1996) salienta que:

> A evapotranspiração é o processo pelo qual a umidade, em sua forma líquida ou sólida, passa para a forma gasosa. Faz-se geralmente uma distinção entre a evaporação e a evapotranspiração. O primeiro termo é usado para descrever a perda de água das superfícies aquáticas ou de solo nu, enquanto o último é usado para descrever a perda de água das superfícies com vegetação, onde a transpiração é de fundamental importância. Em outras palavras, a evaporação é um processo combinado de evaporação e transpiração (AYOADE, 1996, p.129).

A precipitação acontece quando qualquer líquido ou água congelada se forma na atmosfera terrestre e cai de volta na Terra, sendo manifestada de diversas formas, como chuva, granizo, neve e orvalho. O ser humano depende da precipitação para obter água doce, na medida em que a água da chuva alimenta as cabeceiras dos rios e enche os reservatórios de água. No que diz respeito a precipitação, Andrade e Basch (2012) discorre que:

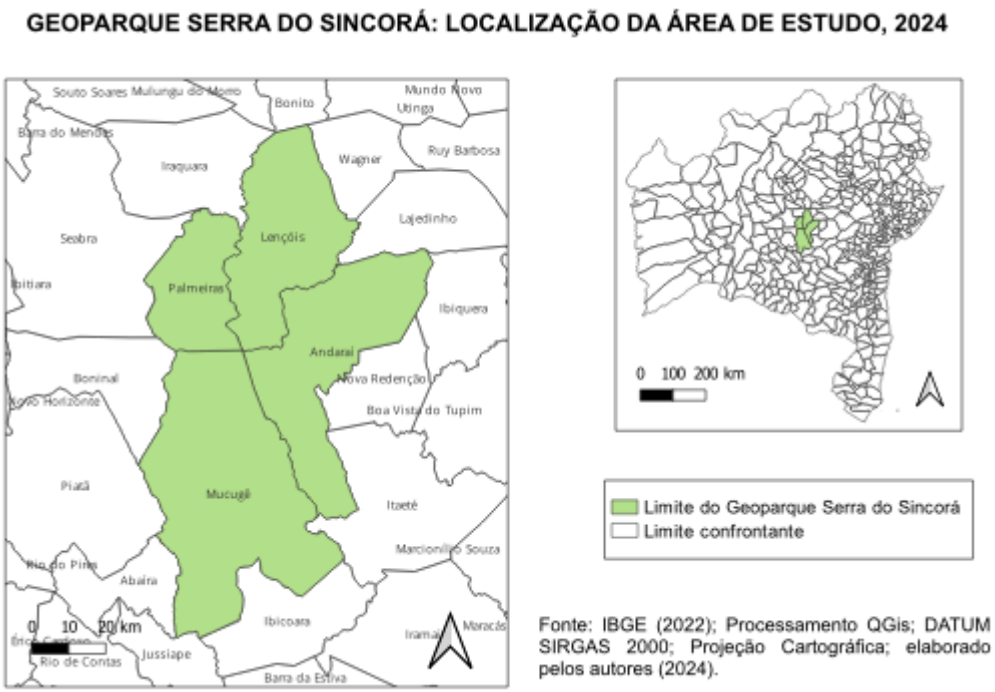
> A precipitação é qualquer partícula de água, sólida ou líquida que cai da atmosfera e atinge o solo, proveniente das nuvens e ocorre quando as gotas das nuvens crescem até atingirem dimensões suficientes para caírem por efeito da gravidade. A precipitação constitui um vetor fundamental do ciclo hidrológico, unindo a atmosfera aos restantes subsistemas do sistema climático. [...] A precipitação é um elemento climático (ou meteorológico) central na variação do estado do tempo e na caracterização do clima de um dado local (ANDRADE E BASCH, 2012, p.25).

No que se refere ao clima do Nordeste brasileiro, Nimer (1989) evidencia que o caráter seco decorre desta região estar durante todo o ano sob o domínio do centro de ação do Atlântico, representado pela massa equatorial atlântica (mEa). Deste modo, o clima seco do Nordeste brasileiro não se origina do contato de massas de ar com regimes de chuvas não coincidentes durante o ano, como se tornou tradicional dizer. Reforça que: “[...] tais regiões de contato, ao contrário do que alguns dizem, possuem, em geral, chuvas bem distribuídas”.

A área de estudo situa-se nos municípios de Andaraí, Lençóis, Mucugê e Palmeiras, localizados na região central do estado da Bahia, na Chapada Diamantina, mais especificamente na microrregião de Seabra, onde possuem um enorme interesse ambiental, sobretudo, devido

ao seu potencial natural e a rica biodiversidade. Assim sendo, a criação do Geoparque Serra do Sincorá, na poligonal que engloba estes municípios, vem agregar a preocupação com a preservação da geodiversidade, por meio da geoconservação e da ascensão do geoturismo.

Mapa 1 - Geoparque Serra do Sincorá: Localização da área de estudo, 2024



Fonte: IBGE (2022); Elaborado pelos autores (2024)

Vale enfatizar que para realizar a análise dos elementos elencados levou-se em consideração a altitude (distância vertical entre um ponto da superfície terrestre e o nível do mar), a latitude (distância entre um ponto da superfície terrestre e a Linha do Equador), a longitude (distância entre um ponto da superfície terrestre e o Meridiano de Greenwich) e as classificações climáticas de Köppen (classificação baseada no índice de chuva, nos tipos de vegetação e na temperatura) e Thornthwaite e Mather (classificação baseada na comparação entre os índices de evapotranspiração potencial e precipitação típica de uma determinada área).

No estudo foi analisado dados meteorológicos de evapotranspiração, pluviometria, precipitação e temperatura do ar, dos municípios de Andaraí, Lençóis, Mucugê e Palmeiras, os intervalos de tempo específicos para cada localidade: Da Estação Andaraí (latitude 12º 49' e longitude 41º 20') do período de 1943 a 1976, situada a 386 metros de altitude; Para Lençóis, foram utilizados dados de duas estações: Estação Porto (latitude 12º 29' e longitude 41º 20') de 1943 a 1972, a uma altitude de 400 metros, e Estação Lençóis (latitude 12º 34' e longitude 41º 23') de 1961 a 1990, a uma altitude de 439 metros; Dados da Estação Mucugê (latitude 12º 59' e longitude 41º 22') entre 1964 e 1983, a uma altitude de 870 metros; Em Palmeiras, foram utilizados dados calculados ao longo de uma série de 30 anos.

As informações foram essenciais para compreender as características e flutuações climáticas da região. Os dados meteorológicos dos municípios de Andaraí, Lençóis e Mucugê foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e estão disponíveis na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia (SEI), já os dados meteorológicos do município de Palmeiras foram obtidos na página oficial da empresa Climatempo, sediada na Vila Mariana, em São Paulo.

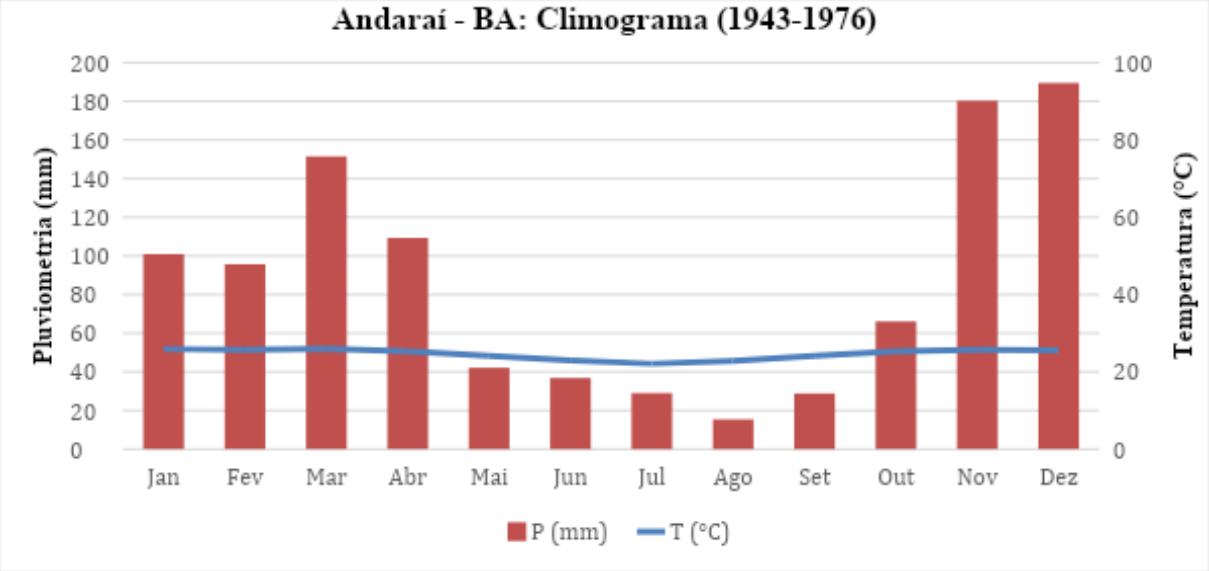
Para a organização e compilação dos dados, recorreu-se ao software Excel. Essa abordagem foi adotada com o intuito de facilitar a compreensão e a apresentação dos resultados, incluindo análises estatísticas como a soma e médias mensais e anuais, bem como a correlação entre os elementos climáticos, com geração de climogramas e gráficos comparativos. Quanto à elaboração do mapa de localização da área de estudo, foi utilizado o SIG (Sistema de Informações Geográficas) QGIS 3.22.11, em conjunto com bases cartográficas vetoriais no formato shapefile, disponíveis no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Essa ferramenta revelou-se fundamental para uma representação visual precisa e adequada da localização geográfica do município.

2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Andaraí (BA) possui um clima que varia de subúmido a seco, caracterizado por uma pequena amplitude térmica. Ao analisar o climograma (Figura 1), verifica-se que os meses entre novembro a março, apresentam temperaturas superiores à média anual do período de 1943 a 1976 (24,6ºC). Nesses meses, as temperaturas médias variaram entre 25,7ºC e 26ºC. A precipitação durante esse período variou de 180,4 mm a 151,5 mm, representando os maiores valores em comparação com os meses anteriores a novembro.

De maio a setembro, as temperaturas médias não excederam os 23,2ºC, caracterizando como os meses de menor precipitação ao longo do ano, com apenas 25,9 mm registrados em setembro. Novembro e dezembro são os meses de maior precipitação, com 184,4 mm e 189,4 mm, respectivamente, enquanto as temperaturas médias variaram entre 25,7 e 2,6ºC.

Figura 1 - Andaraí (BA): Climograma - 1943 a 1976

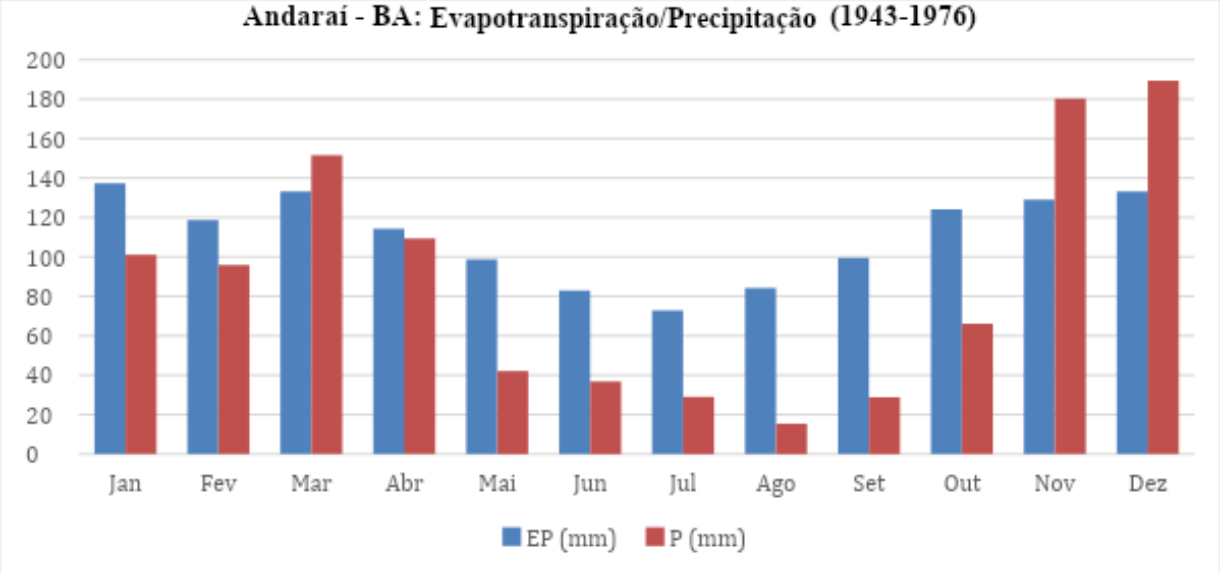


Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

Os meses com menor precipitação coincidem com as temperaturas mais baixas durante o período de inverno, indicando uma estação de baixa pluviosidade na região, apresentando 6 meses secos. O aumento gradual na quantidade de chuvas começa em novembro e continua aumentando até março. Dessa forma, as chuvas mais intensas ocorrem durante o verão, revelando a dinâmica local da distribuição, variação e intensidade das precipitações.

Na análise da relação entre precipitação e evapotranspiração do município de Andaraí (Figura 2), observou-se que os meses com as menores médias mensais de evapotranspiração no período de 1943-1976, variou entre 98,7 mm e 99,4 mm, e que coincidem com as menores médias mensais de precipitação, variando entre 15,4 mm e 42,1 mm, ocorrendo de maio a setembro. Por outro lado, os meses com as maiores médias de evapotranspiração, variando entre 124,0 mm e 133,2 mm, são outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, devido ao aumento das temperaturas do ar nesse período.

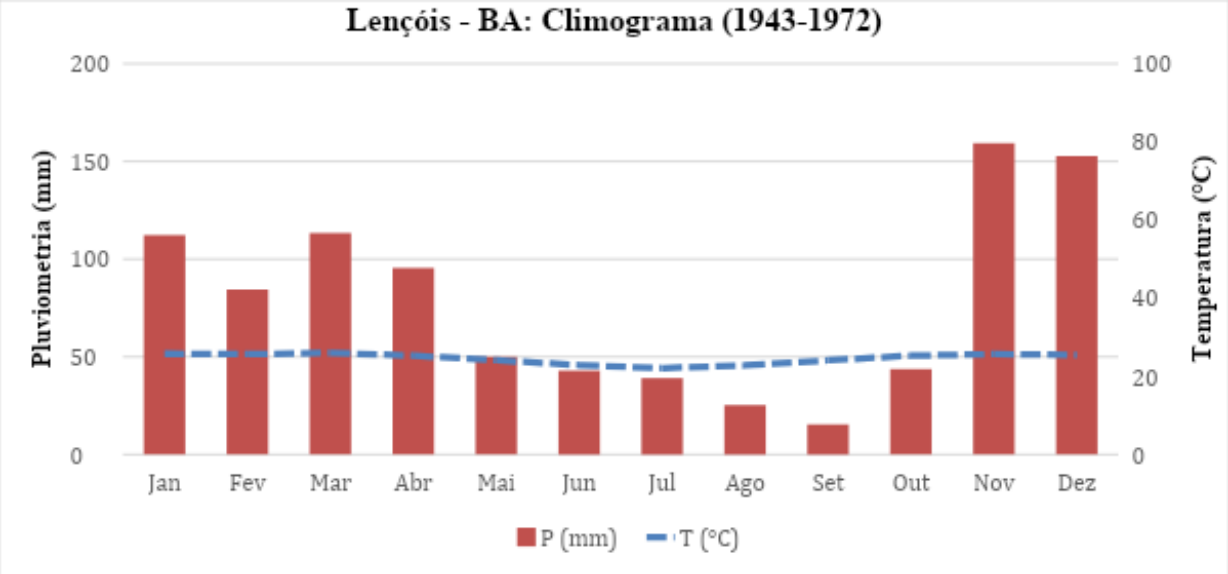
Figura 2 - Andaraí (BA): médias mensais de evapotranspiração e precipitação - 1943 a 1976



Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

No município de Lençóis (BA), com o clima subúmido a seco, foi possível observar no climograma do período de 1943 a 1972, as variações das temperaturas e das precipitações (Figura 3). Observa-se que os meses de novembro, a março apresentam as temperaturas mais elevadas que a média mensal anual de 24,6ºC, no período de 1943-1972, com médias mensais anuais que variaram entre 25,7ºC e 26ºC. Durante esse período, a precipitação variou de 159,4 mm a 113,2 mm, sendo esses os meses com os maiores valores em comparação com os meses de maio a outubro que apresentam médias que entre 15,4 mm a 49,9 mm.

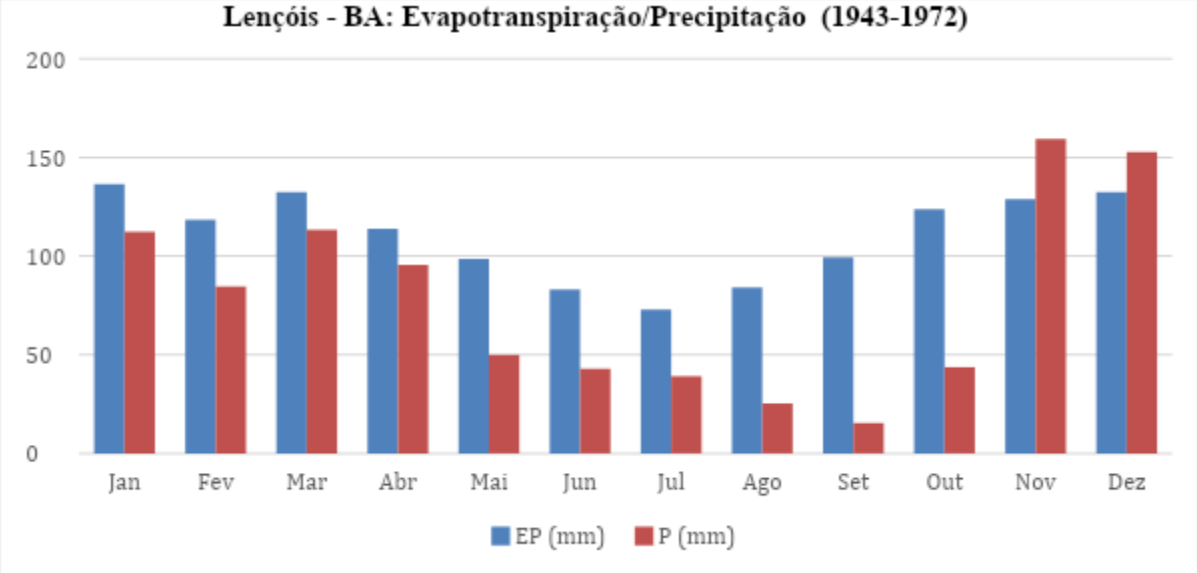
Figura 3 - Lençóis (BA): Climograma - 1943 a 1972



Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

Na correlação entre precipitação e evapotranspiração de Lençóis (Figura 4), ficou evidente que os meses com menor evapotranspiração ocorreram de maio a setembro, com uma média de 87,56 mm, em contraste com os meses de outubro a abril, que apresentam uma média de evapotranspiração de 126,5 mm. Esses valores coincidem com as menores precipitações, com média de 34,52 mm nos meses de maio a setembro, em contraste com a média de precipitação nos meses de outubro, a abril, de 108,7 mm.

Figura 4 - Lençóis (BA): médias mensais de evapotranspiração e precipitação - 1943 a 1972

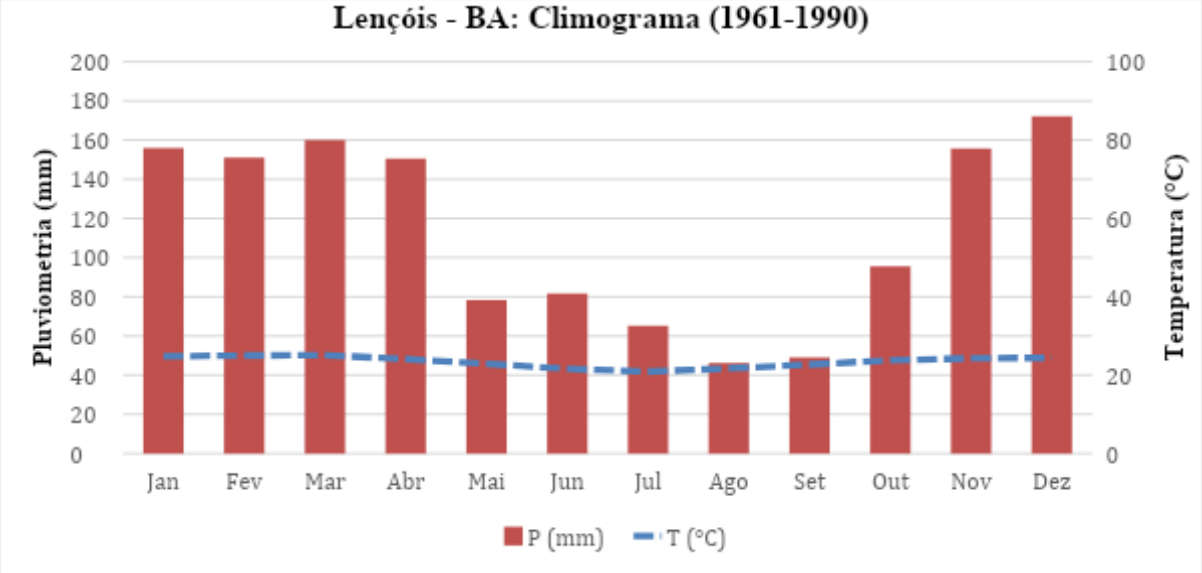


Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

Ao analisar o climograma do município de Lençóis do período entre 1961 e 1990 (Figura 5), observou-se que os meses de novembro a março registraram as temperaturas mais elevadas, com média anual de 24,7°C. Em contraste, os meses de maio a outubro apresentaram uma média de 22,2°C. Durante o intervalo de novembro a março, a precipitação variou de 172,1 a 160,2 mm, indicando uma estação chuvosa mais intensa nesses meses em comparação com os meses anteriores a novembro, nos quais a precipitação oscilou entre 150,5 mm e 46,3 mm.

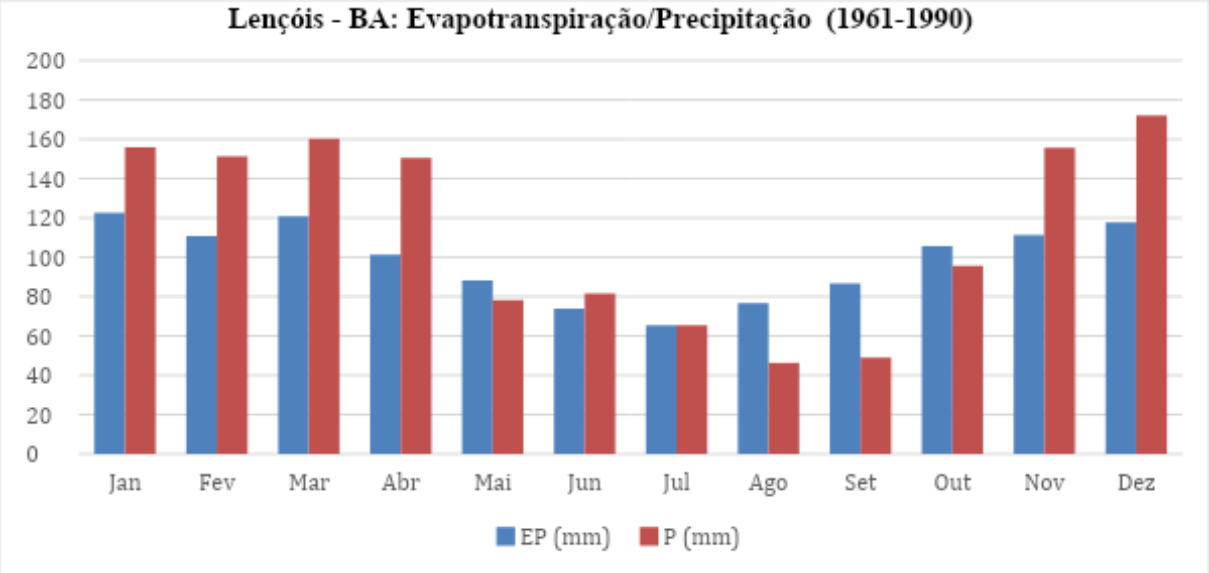
Na relação entre a quantidade de chuva e a evapotranspiração de Lençóis, do período entre 1961 e 1990 (Figura 6), nota-se que os meses com menor evapotranspiração coincidem com os períodos de precipitação mais baixa, ocorrendo de maio a setembro, com valores de evapotranspiração variando entre 65,4 mm e 88,2 mm, e precipitação variando entre 46,3 mm e 81,6 mm. Por outro lado, os meses de outubro a março apresentam taxas de evapotranspiração entre 105,7 mm e 122,6 mm, e taxas de precipitação entre 95,6 mm e 172,1 mm.

Figura 5 - Lençóis (BA): Climograma - 1961 a 1990



Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

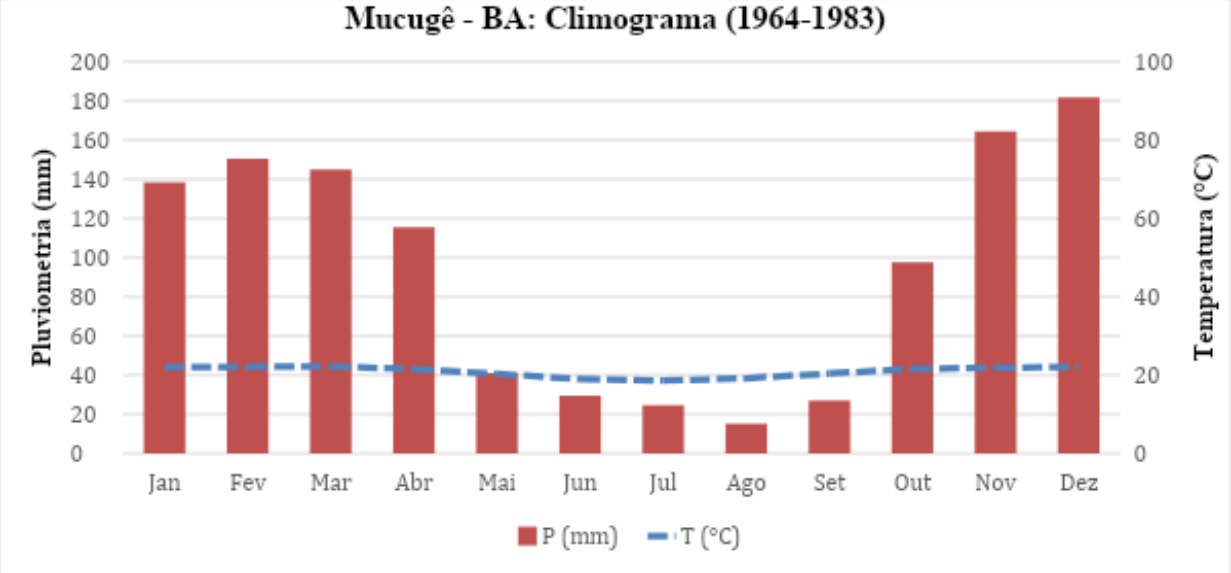
Figura 6 - Lençóis (BA): médias mensais de evapotranspiração e precipitação - 1961 a 1990



Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

O município de Mucugê, possui uma tipologia de clima úmido. De acordo com o climatograma (Figura 7), o mês de dezembro registrou a temperatura média mais elevada, atingindo de 22,1ºC, em comparação com a média anual de 20,9ºC, acompanhada por uma precipitação de 181,7 mm. Nos meses de maio a setembro, as temperaturas médias permaneceram abaixo de 20,5ºC, sendo estes os meses de menor pluviosidade ao longo do ano, com apenas 15,2 mm de chuva em agosto, destacando-se assim abaixo da média mensal anual de 94,1 mm. Novembro e dezembro são os meses que registram as maiores precipitações, acima da média anual de 94,1 mm, com 164,4 mm e 181,7 mm, respectivamente, enquanto as temperaturas médias variam entre 21,9ºC e 22,1ºC.

Figura 7 - Mucugê (BA): Climograma -1964 a 1983



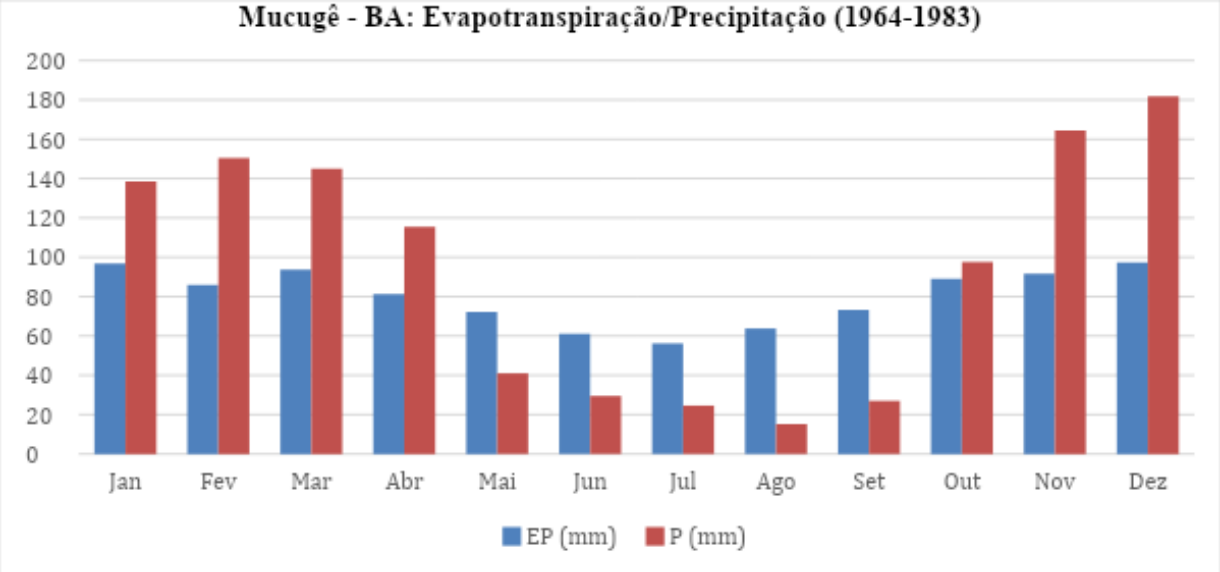
Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

Na correlação dos dados de Mucugê foi observado que durante o inverno, foram os meses de menor precipitação e com as temperaturas mais baixas, cujos índices pluviométricos variaram de 29,5 mm a 15,2 mm, entre junho a setembro, ficando abaixo da média anual de 94,1 mm, enquanto as temperaturas oscilam entre 19,4ºC e 20,4ºC, abaixo da média de 20,9ºC.

A partir de novembro, a precipitação gradualmente aumentou, alcançando seu ápice nos meses de verão, de dezembro a março, com temperaturas entre 22,1ºC e 22,2ºC e chuvas de 181,7 mm a 145 mm. Essa dinâmica revela a distribuição, variação e intensidade das precipitações ao longo do ano, sendo os meses de novembro e dezembro os mais chuvosos caracterizado como chuvas durante o verão. Esses padrões climáticos sazonais são características distintivas da região.

Ao analisar a relação entre precipitação e evapotranspiração do município de Mucugê (Figura 8), nota-se que os meses de menor evapotranspiração foram de maio a setembro, com médias variando entre 72,1 mm e 56,2 mm, coincidem com as menores precipitações, variando entre 41 mm e 15,2 mm. Essa associação entre evapotranspiração e precipitação evidencia a influência direta das condições climáticas na quantidade de água disponível no ambiente.

Figura 8 - Mucugê (BA): médias mensais de evapotranspiração e precipitação - 1964 a 1983



Fonte: INMET (1991), SEI (1999). Elaborado pelos autores, 2023

No município de Mucugê, durante os meses mais secos, a baixa evapotranspiração está associada às temperaturas mais baixas e à menor quantidade de chuva, enquanto nos meses

mais quentes, a evapotranspiração é maior devido ao aumento das temperaturas. Essa interação entre a precipitação e a evapotranspiração desempenha um papel importante na disponibilidade de água no ecossistema de.

Ao analisar os dados meteorológicos de Palmeiras (BA), inserido no bioma Caatinga, constata-se que o município apresenta um clima caracterizado por variações entre os tipos seco subúmido, semiárido e úmido subúmido. Ao analisar os climogramas foi possível observar que no município foi registrada uma média anual de temperatura de 22,4ºC, com temperaturas que variam entre 29ºC e 15ºC. No que diz respeito à precipitação, observou-se uma variação ao longo do ano, com valores que variaram de 117 mm no mês de dezembro até 24 mm no mês de julho. Essa oscilação na quantidade de chuva ao longo dos meses influencia diretamente a disponibilidade de água na região, com impactos nas atividades agrícolas, na vegetação, no ecossistema da região, e a na vida da população regional. É importante considerar esses dados climáticos ao planejar atividades e tomar decisões relacionadas à gestão ambiental e agrícola.

CONCLUSÃO

Os municípios baianos de Andaraí, Lençóis, Mucugê e Palmeiras possuem um clima ameno, com temperaturas médias mensais/anuais variando de 20,9 a 24,6ºC. Quanto à pluviometria, observa-se uma distribuição irregular das chuvas ao longo do ano nessas regiões. Durante os meses de maio a agosto, há uma escassez de chuvas, insuficientes para atender às demandas do solo, resultando em períodos de seca. Por outro lado, nos meses de novembro a março, há um excesso de chuvas, contribuindo para um maior suprimento hídrico.

Considerando a área do Geoparque em uma escala regional, como diferentes altitude e condições edafoclimáticas, relevo, geologia, altitude e latitude, é possível concluir que os fatores do clima associados aos elementos do meio físico influenciam nas características climáticas da região, sobretudo, nas diferentes fitofisionômicas da vegetação e nos ecossistemas, reforçando a importância ambiental desta categoria de unidade de conservação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hermes Alves de. Climatologia aplicada à geografia. Campina Grande: EDUEPB, 2016.

ANDRADE, J.; BASCH, G. Clima e estado do tempo. Fatores e elementos do clima. Classificação do clima. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/7715/1/Livro%20Hidrologia_Clima.pdf>. Acesso em 19 de março de 2023.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

BRILHA, J. A rede global de geoparques nacionais: um instrumento para promoção internacional da geoconservação. In: SCHOBBENHAUS, C; SILVA, C. R. da. Geoparques do Brasil: Propostas. Rio de Janeiro: CPRM, 2012.

CLIMATEMPO. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br>. Acesso em 11 de maio de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>. Acesso em 13 de maio de 2023.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 28 de abril de 2023.

NIMER, Edmon. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1989.

TORRES, F. T. P., MACHADO, P. J. O. Introdução à climatologia. Minas Gerais: Geographica, 2008.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Balanço hídrico do estado da Bahia. Salvador: SEI, 1999.

ZANATTA, I. F. S.; DOMINGOS, T. A.; GARCIA, V. P.; JESUS, L. G. Climatologia. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2016.

ZAVATTINI, J. A. Estudo do clima do Brasil. Campinas: Alínea, 2004.