

Artigo Científico

ANÁLISE DAS ANOMALIAS DE CHUVAS ANUAIS NOS MUNICÍPIOS DE LENÇÓIS E MORRO DO CHAPÉU, CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, ENTRE 1980 E 2021

Analysis of annual rainfall anomalies in the municipalities of Lençóis and Morro do Chapéu, Chapada Diamantina, State of Bahia, Brazil, between 1980 and 2021

Priscila Rocha da Cruz Silva¹, Davi Santiago Aquino^{1*}, Kimberly dos Santos Sanches¹, Lilian Lopes Cordeiro²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *campus* Eunápolis. Av. David Jonas Fadini, s/n - Rosa Neto, Eunápolis - BA, CEP 45823-431.

²Tree Ambiental. Av. Montevideu, nº 249 - Jardim América, Eunápolis - BA, CEP 45821-442

Submetido em: 09.06.2024; Aceito em: 21.06.2024; Publicado em: 15.08.2024.

***Autor para correspondência:** davi.aquino@ifba.edu.br

Resumo: A Chapada Diamantina, na região central do estado da Bahia, é uma área sensível a variabilidade do volume de chuvas, pois está situada no semiárido. Por isso, algumas ferramentas estatísticas são úteis para a identificação de possíveis tendências anômalas do comportamento da precipitação pluvial. Uma dessas técnicas é o índice de anomalia de chuvas (IAC), que requer como dados de entrada apenas os valores de chuva num período considerado. Este trabalho objetivou aplicar o IAC para as chuvas anuais na Chapada Diamantina utilizando a base de dados no Instituto Nacional de Meteorologia. Foram encontradas 4 estações pluviométricas na região de estudo, mas 2 delas apresentaram quantidade insuficiente de dados. As que tiveram dados suficientes para análise estão nos municípios de Lençóis e Morro do Chapéu, cada uma com uma série de 39 anos completos. Os valores IAC para ambas estações mostraram haver uma predominância de anos de seca, notadamente nos últimos 12 anos. Para ambas as estações, os respectivos valores de IAC acumulado deram negativo, reforçando o cenário de escassez de chuvas no período considerado. Esses resultados estão de acordo com estudos similares realizados em outras regiões do nordeste brasileiro e evidenciam a necessidade de ajuste de políticas públicas regionais, para que seja considerada a sensibilidade socioeconômica da região à realidade de escassez hídrica.

Abstract: Chapada Diamantina, in the central region of the state of Bahia, Brazil, is a sensitive area to variability in rainfall volume, as it is located in the semi-arid region. Therefore, some statistical tools are useful for identifying possible anomalous trends in the behavior of rainfall. One of these techniques is the rainfall anomaly index (RAI), which requires as input data only the rainfall values in a considered period. This paper aimed to apply the RAI to annual rainfall in Chapada Diamantina using the database at the Brazilian Institute of Meteorology. Four rainfall stations were found in the study region, but two of them had an insufficient amount of data. Those that had sufficient data for analysis are in the municipalities of Lençóis and Morro do Chapéu, each with a series of 39 complete years. The RAI values for both seasons showed a predominance of dry years, notably in the last 12 years. For both seasons, the respective accumulated RAI values were negative, reinforcing the scenario of lack of rainfall in the period considered.

These results are in line with similar studies carried out in other regions of Brazilian Northeast and highlight the need to adjust regional public policies, so that the region's socioeconomic sensitivity to the reality of water scarcity is considered.

Palavras-chave: Climatologia; hidrologia; nordeste brasileiro; precipitação pluvial; tendência

Keywords: Climatology; hydrology; Brazilian Northeast; rainfall; trend

INTRODUÇÃO

A Chapada Diamantina, situada na região central do estado da Bahia, é uma área de extrema importância científica e ecológica, pois abrange uma diversidade de ecossistemas, incluindo florestas tropicais, cerrados e campos rupestres que abrigam uma rica biodiversidade. Muitas espécies de plantas e animais encontradas na Chapada são endêmicas, ou seja, não existem em nenhum outro lugar do mundo, o que torna a conservação desta área crucial para a manutenção da biodiversidade.

Além de sua relevância ambiental, a Chapada Diamantina é um polo turístico de grande valor econômico e social. Atrai aventureiros, ecoturistas e amantes da natureza de todo o mundo, impulsionando a economia local e promovendo o desenvolvimento sustentável. O turismo na região promove a geração de empregos e a valorização das culturas e tradições locais, preservando a identidade cultural dos povos que habitam a área. Historicamente, a Chapada Diamantina também tem um legado significativo, com resquícios da época do garimpo de diamantes, que ainda hoje influenciam a cultura e a economia da região. Suas paisagens deslumbrantes e a riqueza de suas formações geológicas são testemunhos da complexidade natural do Brasil e da necessidade de proteger este patrimônio para as futuras gerações (ICMBIO, 2024).

Todavia, por todos os 24 municípios da Chapada Diamantina estarem situados na região semiárida do estado da Bahia, há a predominância do clima subúmido a seco, com precipitação anual média de 700mm a 800mm e temperatura média de 21,6 °C (SEI, 2015). A precipitação, em suas diversas formas, é um componente crítico do sistema climático e econômico global. No contexto climático, a chuva desempenha um papel central no ciclo hidrológico, facilitando a transferência de água da atmosfera para a superfície terrestre. Este processo é vital para a manutenção dos ecossistemas, pois reabastece corpos d'água, como rios, lagos e aquíferos, e mantém a umidade do solo necessária para a vegetação. Além disso, a chuva contribui para a regulação térmica, influenciando padrões de temperatura e ajudando a dissipar o calor da superfície terrestre por intermédio da evaporação (TUCCI, 2015a).

Do ponto de vista econômico, a chuva é indispensável para a agricultura, que depende da irrigação natural para o cultivo de alimentos. A precipitação adequada é crucial para garantir a produtividade agrícola, influenciando diretamente a segurança alimentar e a estabilidade dos preços dos alimentos. Regiões com chuvas regulares tendem a ter colheitas mais previsíveis e abundantes, reduzindo a necessidade de irrigação artificial e os custos associados. Por outro lado, a escassez de chuva pode levar a secas severas, com consequências drásticas para a agricultura, recursos hídricos e economias locais. A falta de precipitação reduz a produtividade agrícola, aumenta a competição por recursos hídricos e pode levar ao aumento dos preços dos alimentos e da energia (TUCCI, 2015b).

Uma forma de identificar anomalias climáticas é por meio da aplicação de técnicas estatísticas no conjunto de dados da variável estudada. O Índice de Anomalias de Chuvas (IAC) é um método que analisa a frequência de anos, meses e estações secos e chuvosos, avaliando sua intensidade, severidade e duração.

O IAC tem sido um importante mecanismo de monitoramento de eventos anômalos de precipitação em diversas regiões no mundo (BISWAS & KARMEGAM, 2023; KUMAR *et al.*, 2023; SHITU *et al.*, 2024). No Brasil, esse índice também tem sido recentemente utilizado para estudos de possíveis tendências pluviométricas (COSTA & SILVA, 2017; SILVA *et al.*, 2017; GOIS *et al.*, 2023; MELO *et al.*, 2024). Nesse contexto, o presente estudo objetivou determinar e analisar os valores dos índices de anomalias de chuvas anuais para dois municípios pertencentes à Chapada Diamantina, quais sejam: Lençóis e Morro do Chapéu, abrangendo o período temporal entre os anos de 1980 e 2021.

MATERIAL E MÉTODOS

Algebricamente, o índice de anomalia de chuva (IAC) corresponde ao triplo da diferença entre a precipitação anual em estudo e a precipitação média anual da série histórica dividido pela diferença entre a média das dez maiores precipitações anuais da série histórica e a média das dez menores precipitações anuais da mesma série, conforme se apresenta nas equações (1) e (2).

$$IAC = 3 \left(\frac{N - \bar{N}}{\bar{M} - \bar{N}} \right), \text{ para anomalias positivas} \quad (1)$$

$$IAC = 3 \left(\frac{N - \bar{N}}{\bar{X} - \bar{N}} \right), \text{ para anomalias negativas} \quad (2)$$

onde:

IAC= índice de anomalia de chuva, adimensional

N= precipitação anual, em mm

\bar{N} = precipitação média anual da série histórica, em mm

\bar{M} = média das dez maiores precipitações anuais da série histórica, em mm

\bar{X} = média das dez menores precipitações anuais da série histórica, em mm

Desta forma, o cálculo desse índice retorna valores adimensionais positivos ou negativos, os quais informam se em um dado período, quando comparado com toda série histórica disponível, a característica pluviométrica é considerada como úmida (valores positivos) ou seca (valores negativos). Embora seja algebricamente possível a obtenção de um valor exatamente igual a zero, isso é pouco provável, pois seria obtido num ano no qual a precipitação total seja precisamente idêntica à média anual da série histórica. Ainda que ocorra, significaria apenas ausência de desvio, isto é: a ocorrência de um ano no qual nele choveu exatamente a média da série disponível (COSTA & SILVA, 2017).

Assim, os dados de entrada utilizados nessa metodologia foram os totais precipitados anuais e para tal utilizou-se o banco de dados disponibilizado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) que dispõe de estações automáticas e convencionais que medem e armazenam valores de quantidade de chuvas em milímetro, que é correspondente a litro por metro quadrado.

As estações meteorológicas convencionais são compostas por diversos instrumentos equipados com sensores que registram variáveis atmosféricas, como pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento. Esses instrumentos exigem a presença diária de uma pessoa para coletar os dados três vezes ao dia (12:00, 18:00 e 24:00). Já as estações meteorológicas de superfície automáticas, também conhecidas como Plataformas de Coleta de Dados (PCD), são torres com vários sensores automáticos que medem parâmetros meteorológicos como pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento. Esses sensores estão conectados a uma unidade de memória central, permitindo o armazenamento e processamento dos dados em intervalos programáveis, geralmente a cada hora. (INMET, 2023).

O banco de dados do INMET disponibiliza os valores de precipitação de cada estação com base mensal e como o IAC é calculado com valores anuais, os dados mensais foram sistematizados e somados a cada ano para obtenção das lâminas anuais de precipitação. Após essa sistematização, procedeu-se à análise preliminar da série histórica obtida, partindo do critério de haver pelo menos 20 anos de dados disponíveis para se fazer uma análise estatística em variáveis hidrológicas, notadamente para identificação de possíveis tendências de precipitação (TUCCI, 2015c). As séries com essa disponibilidade de dados foram então utilizadas para se calcular os valores anuais de IAC de cada estação por intermédio da aplicação das equações (1) e (2). Como essas equações retornam valores adimensionais que expressam uma anomalia positiva ou negativa em relação à precipitação média, cada valor anual de IAC obtido foi classificado de acordo com as classes propostas por Araújo *et al.* (2009), indicadas na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação dos valores de índice de anomalia de chuva (IAC)

Intervalo de IAC	Classe de intensidade
$IAC > 4,00$	Extremamente úmido
$2,00 < IAC \leq 4,00$	Muito úmido
$0,00 < IAC \leq 2,00$	Úmido
$- 2,00 < IAC \leq 0,00$	Seco
$- 4,00 < IAC \leq - 2,00$	Muito seco
$IAC < - 4,00$	Extremamente seco

Fonte: Araújo *et al.*, 2009.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento dos dados de precipitação disponíveis no banco do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) resultou que dos 24 municípios pertencentes à Chapada Diamantina, somente três apresentaram dados, quais sejam: Lençóis, Morro do Chapéu e Piatã. A Figura 1 apresenta um mapa de localização desses municípios.

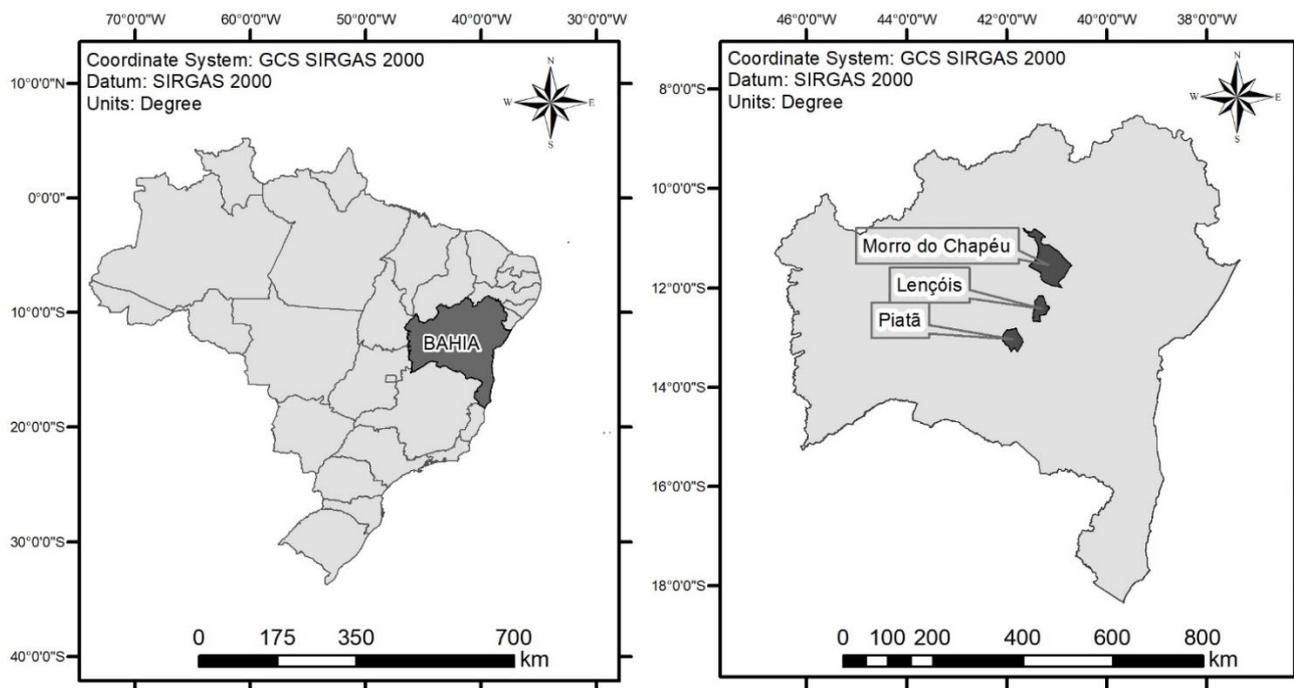


Figura 1. Localização espacial dos municípios nos quais foram encontradas estações pluviométricas na base de dados. Fonte: Autoria própria.

Conforme se apresenta na Tabela 2, em Lençóis o banco de dados conta com duas estações, sendo uma automática e outra convencional, enquanto que nos outros dois municípios há uma estação em cada, sendo uma convencional em Morro do Chapéu e outra automática em Piatã.

Tabela 2. Estações Pluviométricas presentes na Chapada Diamantina

Município	Tipo de estação	Código da estação
Lençóis	Automática	A425
Lençóis	Convencional	83242
Morro do Chapéu	Convencional	83184
Piatã	Automática	A430

Fonte: INMET, 2023.

Todavia, conforme apresentado na Tabela 3, pode-se perceber que, para essa estação automática A430, localizada em Piatã, os anos de 2008, 2016, 2017 e 2021 foram excluídos da série histórica, em consequência da falta de dados de alguns meses, os quais são representados pela palavra “null”, que significa ausência de valor. Como não há registro de dados anteriores ao ano de 2008, deduz-se que essa estação começou a operar no referido ano. Sendo assim, essa série histórica tem disponível apenas 10 anos completos de dados, inviabilizando, portanto, sua utilização para análise de possíveis tendências de anomalias de chuvas, conforme já exposto da metodologia, que requer ao menos 20 anos de dados completos.

Tabela 3. Precipitações pluviométricas mensais e anuais, em mm, da Estação A430 – Piatã

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2008	0,0	0,0	0,0	0,0	null	75,8	58,2	27,6	16,4	18,6	154,8	163,0	-
2009	201,2	58,4	96,2	261,4	104,4	63,0	56,8	45,6	27,2	174,6	42,6	103,0	1234,4
2010	75,4	79,6	177,8	107,4	18,6	19,4	111,8	21,6	39,6	46,8	268,2	154,4	1120,6
2011	83,4	48,4	162,2	111,4	38,2	29,4	59,4	33,6	17,8	128,4	143,4	84,2	939,8
2012	47,0	87,2	2,2	26,6	60,4	38,2	73,0	117,2	3,6	9,6	162,4	44,8	672,2
2013	156,4	71,4	44,4	100,8	45,8	76,0	64,0	73,4	67,0	27,6	81,6	231,0	1039,4
2014	71,8	81,8	90,2	111,8	53,6	54,2	55,4	14,6	7,6	56,4	213,6	127,4	938,4
2015	10,2	135,2	21,4	142,2	91,4	78,6	64,2	81,6	1,4	31,2	55,2	45,0	757,6
2016	null	0,2	1,4	2,4	2,0	3,8	5,0	3,6	2,6	null	12,4	9,0	-
2017	0,4	3,8	null	null	3,8	3,8	5,4	2,0	2,8	0,0	null	51,0	-
2018	90,8	135,0	163,8	113,4	90,2	46,6	29,0	14,0	1,8	46,6	127,0	275,4	1133,6
2019	10,8	86,8	155,6	115,6	28,4	38,8	31,6	50,8	30,2	39,0	38,6	39,0	665,2
2020	198,8	42,0	302,0	232,6	41,0	55,6	75,4	37,4	23,8	114,6	292,4	17,2	1432,8
2021	117,6	122,0	30,4	70,2	22,0	24,0	5,2	31,4	null	96,8	null	null	-

Fonte: INMET, 2023

Similarmente ao que ocorreu com a estação A430 em Piatã, a estação A425 localizada no município de Lençóis, também apresentou falhas de alguns dados de precipitação mensal de forma a inviabilizar sua utilização como série histórica para estimativa de tendências via índice de anomalias de chuvas, pelo fato de não ter mais que 20 anos completos com informações pluviométricas, conforme dados constantes na Tabela 4.

Tabela 4. Precipitações pluviométricas mensais e anuais, em mm, da Estação A425 -Lençóis

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2008	null	null	null	null	34,6	80,6	27,8	35,6	27,2	9,4	138,0	172,2	525,4
2009	146,4	68,8	103,8	299,6	101,2	69,8	44,8	34,6	17,0	null	21,2	84,6	991,8
2010	34,0	26,2	109,6	219,6	42,0	4,6	78,2	21,6	null	null	null	null	535,8
2011	null	52,2	10,4	50,0	130,6	102,2	345,4						
2012	16,6	139,0	5,4	9,8	62,8	59,2	32,0	42,2	0,4	57,8	118,6	5,2	549,0
2013	253,8	null	null	53,2	47,2	71,8	50,6	67,4	36,0	12,6	80,6	222,6	895,8
2014	21,8	96,0	144,4	90,4	53,6	31,6	27,4	16,8	21,0	82,4	247,4	155,8	988,6
2015	3,8	159,0	101,6	147,4	65,0	80,8	53,0	45,6	1,0	15,4	42,4	33,0	748,0
2016	591,6	0,0	22,8	14,2	9,0	20,2	35,0	124,2	30,4	165,6	null	null	1013,0
2017	null	null	88,6	91,0	113,0	28,2	50,8	10,4	45,8	3,2	161,8	53,0	645,8
2018	66,0	125,6	227,2	74,8	66,8	138,8	26,6	18,4	16,0	147,2	106,4	189,4	1203,2
2019	1,8	62,4	171,6	243,6	69,0	51,6	191,2	61,4	35,0	90,8	44,8	45,4	1068,6
2020	280,6	38,2	301,4	237,4	90,0	86,2	87,2	64,2	43,0	117,0	310,2	6,8	1662,2
2021	null	null	null	304,2	603,2	907,4							

Fonte: INMET, 2023

Em contrapartida, as estações convencionais presentes nos municípios de Lençóis (83242) e Morro do Chapéu (83184), por apresentarem, cada uma, 39 anos de dados completos de precipitações mensais e anuais, foram utilizadas para estudo de possíveis tendências anômalas das chuvas anuais. Ambas as estações têm dados mensais entre os anos de 1980 e 2021, período abrangido pelo presente estudo, o que totalizaria 42 anos disponíveis em cada série, mas a de Lençóis apresentou falhas mensais nos anos de 1991, 1992 e 1994; enquanto a de Morro do Chapéu também apresentou três anos com falhas mensais, mas em 1990, 1992 e 1993. Assim, ao se aplicarem as equações inerentes à metodologia do índice de anomalias de chuvas (IAC) para precipitações anuais na estação convencional de Lençóis, foram obtidos 39 valores de IAC, dos quais 17 deles foram positivos e 22 negativos, ou seja: a série histórica estudada apresentou uma leve tendência a anos de menor volume de chuva anual em relação à média histórica. Ademais, conforme se apresenta na Tabela 5, a classe de maior frequência de valor de IAC foi “seca”, com ocorrência em 13 dos 39 anos estudados.

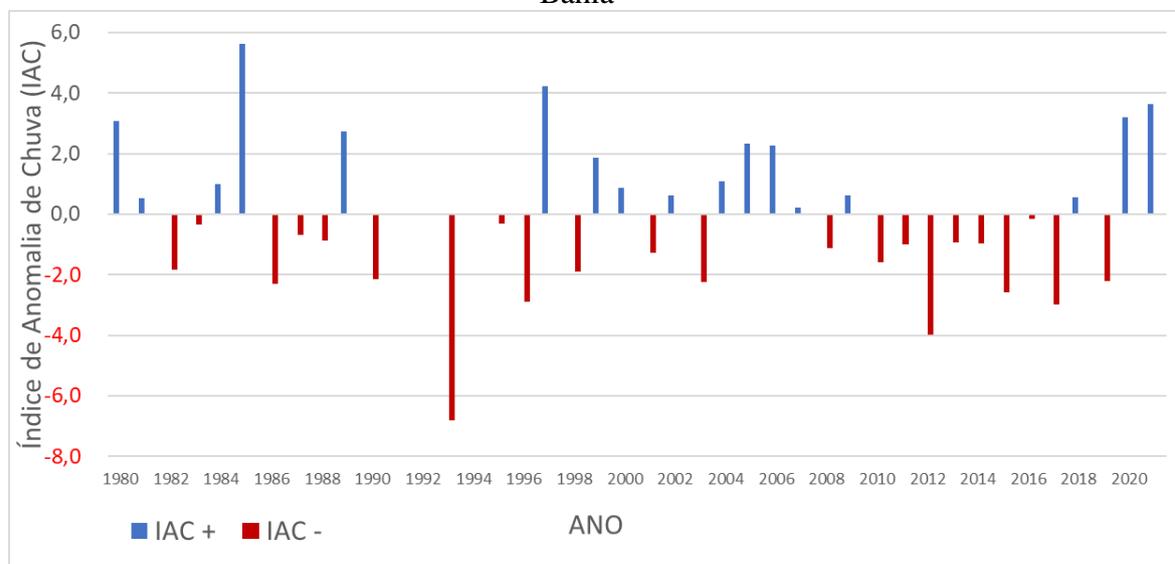
Tabela 5. Categorização dos valores do índice de anomalia de chuva para a estação 83242 em Lençóis, Bahia

Classe de intensidade	Quantidade de IAC
Extremamente úmido	2
Muito úmido	6
Úmido	9
Seco	13
Muito Seco	8
Extremamente Seco	1
Total	39

Fonte: autoria própria

Destaca-se ainda que, no período estudado, a estação não apresentou muitos eventos extremos quanto ao total anual precipitado, uma vez que as classes de IAC “extremamente úmido” e “extremamente seco” tiveram apenas dois e um ano, respectivamente (Tabela 5). Os anos mais úmidos foram 1985 (IAC = 5,85) e 1997 (IAC = 4,23). Por sua vez, o ano mais seco foi 1993, com o maior módulo encontrado (IAC = - 6,80). A distribuição temporal dos valores anuais de IAC para a estação de Lençóis está apresentada na Figura 2.

Figura 2. Distribuição temporal do índice de anomalia de chuva (IAC) para a estação 83242 em Lençóis, Bahia



Fonte: autoria própria

Ainda em decorrência da análise da Figura 2, observa-se que embora os dois anos mais recentes da série (2020 e 2021) tenham apresentados valores positivos de IAC, entre 2010 e 2021, houve predominância de anos secos. Pois 9 desses 12 anos tiveram valores negativos desse índice, sugerindo que desde 2010 a área coberta pela estação pode estar numa tendência de menor volume de chuvas anuais. Outro dado a ser considerado quanto à possível tendência de seca na estação é o valor acumulado dos 39 IACs calculados, que resultou num valor negativo com módulo de 6,64 ou seja: no período estudado, a estação apresentou tendência de menor pluviometria anual, uma vez que se a tendência fosse de neutralidade, esse valor acumulado seria precisamente zero. Por sua vez, a estação convencional 83184 localizada em Morro do Chapéu apresentou comportamento muito similar à de Lençóis, pois dos 39 valores de IAC para essa estação, 18 foram positivos e 21 negativos. Conforme se apresenta na Tabela 6, as classes de IAC mais frequentes foram de anos úmidos, muito secos e secos, enquanto foram raros anos considerados extremamente úmidos e não houve nenhum ano categorizado como extremamente seco.

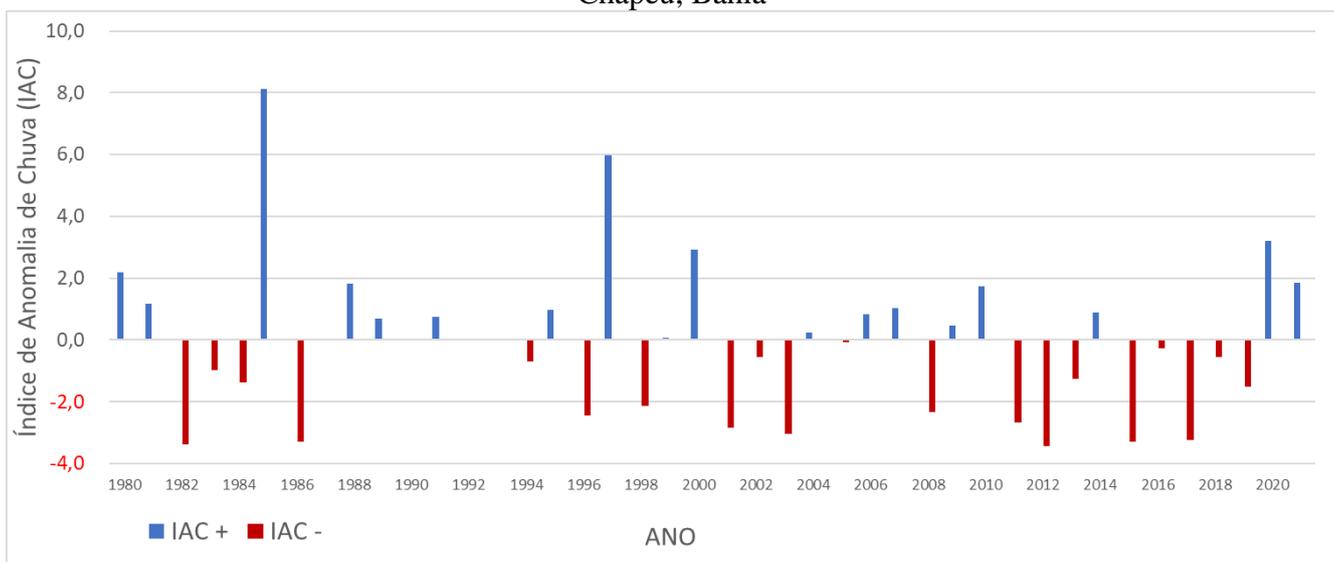
Tabela 6. Categorização dos valores do índice de anomalia de chuva para a estação 83184 em Morro do Chapéu, Bahia

Classe de intensidade	Quantidade de IAC
Extremamente úmido	2
Muito úmido	3
Úmido	13
Seco	10
Muito Seco	11
Extremamente Seco	0
Total	39

Fonte: autoria própria

Os anos classificados como extremamente úmidos em Morro do Chapéu foram 1985 (IAC = 8,11) e 1997 (IAC = 5,98), os mesmos anos que assim também o foram categorizados na estação convencional de Lençóis. Ainda para Morro do Chapéu, mesmo que nenhum ano tenha apresentado valor inferior a -4,0, o ano de 2012 foi o que apresentou menor valor (IAC = -3,45). Ressalta-se que para a estação de Lençóis, o único ano extremamente seco foi 1993, mas esse ano não teve seu IAC calculado para a estação de Morro do Chapéu, por apresentar ausência de dado para o mês de outubro do referido ano, o que inviabilizou a obtenção do seu total anual. Ademais, na Figura 3 são apresentados os valores de IAC para a estação de Morro do Chapéu, conforme sua distribuição em série histórica.

Figura 3. Distribuição temporal do índice de anomalia de chuva (IAC) para a estação 83184 em Morro do Chapéu, Bahia



Fonte: autoria própria

De forma similar à discussão dos valores de IAC para Lençóis, a partir do ano de 2010 a estação de Morro do Chapéu apresentou predominância de anos secos, pois 8 dos últimos 12 anos da série históricos retornaram valores negativos do índice. Ainda em consonância com a estação de Lençóis, a de Morro do Chapéu também apresentou valor negativo do IAC acumulado, sendo igual a - 4,48, corroborando com a tendência de seca para essa estação, assim como a de Lençóis.

Diversos estudos recentes que utilizaram o método dos índices de anomalia de chuva no nordeste do Brasil também identificaram tendência de seca, pela predominância de anomalias negativas nas respectivas séries históricas analisadas, como no estado do Ceará (COSTA & RODRIGUES, 2017; COSTA & SILVA, 2017; MELO *et al.*, 2024), de Pernambuco (SILVA *et al.*, 2017; RIBEIRO & MACIEL, 2018), do Rio Grande no Norte (MANIÇOBA *et al.*, 2017) e de Sergipe (FRANÇA *et al.*, 2022).

Nessa conjuntura, sabe-se que uma tendência recente de menor aporte pluvial pode resultar em diminuição da disponibilidade hídrica local e/ou regional, haja vista que as chuvas se constituem como uma das principais entradas de água num balanço hídrico, em nível de bacia hidrográfica (TUCCI, 2015a). Logo, como os municípios de Lençóis de Morro do Chapéu estão inseridos na região semiárida do estado da Bahia (SEI, 2015), essa tendência de seca recente deixa a situação ainda mais sensível, podendo impactar inclusive em toda a cadeia socioeconômica vinculada ao ecoturismo da região da Chapada Diamantina.

CONCLUSÃO

A aplicação do método do índice de anomalia de chuvas (IAC) para os dados de precipitação anual entre 1980 e 2021 disponibilizados para as estações pluviométricas convencionais nos municípios de Lençóis e Morro do Chapéu, na Chapada Diamantina, Bahia, possibilitou observar uma predominância de anos com menores valores totais de chuva, fato evidenciado pelos valores negativos de IAC obtidos. Essa predominância está em consonância com estudos recentes realizados em outras regiões no nordeste brasileiro, incluindo a própria Chapada Diamantina e sugere uma possível identificação de tendência de seca na área de influência dessas duas estações.

Diante desse cenário, urge que as políticas públicas regionais sejam planejadas levando-se em consideração esse contexto de maior sensibilidade a uma diminuição da disponibilidade hídrica, tendo em vista que os usos múltiplos da água precisam ser garantidos a todos os usuários, de forma a se evitarem conflitos. Por conseguinte, sugere-se a continuidade e a expansão de estudos similares a este, que analisem possíveis mudanças de tendência quanto à precipitação pluvial ou qualquer outra etapa integrante do ciclo hidrológico em nível de bacia hidrográfica na região da Chapada Diamantina.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao campus Eunápolis e à Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPGI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) pelo suporte institucional e financeiro que viabilizou a realização do projeto de pesquisa que originou esta publicação.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, LE; MORAES NETO, JM; SOUSA, FAS. Análise climática da bacia do rio Paraíba - índice de anomalia de chuva (IAC). **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia** 6(3), 508-523, 2009.
- BISWAS, B.; KARMEGAM, D. Long-term spatio-temporal analysis and trends of precipitation over semi-arid region of Rajasthan. **Meteorology and Atmospheric Physics** 135(53), 2023.
- COSTA, AC; SILVA, DJ. Distribuição espaço-temporal do Índice de anomalia de chuva para o Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física** 10(04), 1002-1013, 2017.
- COSTA, JA; RODRIGUES, GP. Space-time distribution of rainfall anomaly index (RAI) for the Salgado Basin, Ceará State – Brazil. **Ciência e Natura** 39(3) 627-634, 2017.
- FRANÇA, MV; MEDEIROS, RM; SABOYA, LMF; HOLANDA, RM. Análise do índice de anomalia de chuva para Amparo de São Francisco – Sergipe, Brasil. **Revista de Engenharia e Tecnologia** 14(2), 211-220, 2022.
- GOIS, G; SILVA, SS; TERASSI, PMB; GOBO, JPA; SOBRAL BS; COSTA JÚNIOR, DS; FREITAS, WK; CARVALHO NETO, G; SILVA, BKN. A influência do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) no índice de anomalia de chuvas do município de Viçosa (MG). **Revista Brasileira de Climatologia** 33(19), 278–311, 2023.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Parna da Chapada Diamantina** [Internet]. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/caatinga/lista-de-ucs/parna-da-chapada-da-diamantina>. Acesso em 29/05/2024.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Banco de Dados Meteorológicos do INMET** [Internet]. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em 30/06/2023.
- KUMAR, A; KAUR, N; DEVI, S. Study of Spatio-Temporal Variation in Rainfall at Suketi River Basin by Using Rainfall Anomaly Index (RAI). In: Dubey, A., Anand, S., Bagade, B. (eds) **Promoting Sustainability Through Water Management and Climate Change Adaptation**. Advances in Geographical and Environmental Sciences. Springer, Singapore, 2023.

- MANIÇOBA, RM; SOBRINHO, JE; GUIMARÃES, IT; CAVALCANTE JUNIOR, EG; SILVA, TTF; ZONTA, JH. Índice de anomalias de chuva para diferentes mesorregiões do Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geografia Física** 10(4), 1110-1119, 2017.
- MELO, RB; BELÉM, PJA; COSTA, CTF; PEREIRA, ARB; BATISTA, PHT; SILVA, WV. Índice de Anomalia de Chuva aplicado ao estudo das precipitações na Região Crajubar – Ceará. **Revista Brasileira de Climatologia** 34(20), 557–575, 2024.
- RIBEIRO, EP; MACIEL, ASQA. Análise do índice de anomalia de chuva na microrregião de Vitória de Santo Antão – Pernambuco. **Revista GeoNordeste** 29(2), 89-106, 2018.
- SHITU, K; HYMIRO, A; TESFAW, M; ABEBE, T. Temporal rainfall variability and drought characterization in Cheleka Watershed, Awash River Basin, Ethiopia. **Journal of Hydrology: Regional Studies** 51, 2024.
- SILVA, AR; SANTOS TS; QUEIROZ, DE; GUSMÃO, MO; SILVA TGF. Variações no índice de anomalia de chuva no semiárido. **Journal of Environmental Analysis and Progress** 2(4), 377-384, 2017.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI. **Perfil dos Territórios de Identidade**. Salvador: SEI; 2015. 257 p. 1 vol. ISBN: 978-85-8121-017-9.
- TUCCI CEM. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. 4ª ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH; 2015. 2, Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica; p. 35-52.
- TUCCI CEM. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. 4ª ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH; 2015. 5, Precipitação; p. 177-242.
- TUCCI CEM. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. 4ª ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH; 2015. 17, Hidrologia Estatística; p. 659-702.

