

O CLIMA DE GOIÂNIA (GOIÁS/BRASIL) À LUZ DAS ABORDAGENS TRADICIONAL, DINÂMICA E GEOGRÁFICA DA CLIMATOLOGIA

Diego Tarley Ferreira Nascimento¹

Resumo: O desenvolvimento da climatologia enquanto ciência teve como primórdio a abordagem tradicional, perpassando pela dinâmica e, mais recentemente, à geográfica. O arcabouço teórico e metodológico desta última corrente é atribuído ao prof. Carlos de Augusto de Figueiredo Monteiro. Não obstante, o presente trabalho tem por objetivo geral demonstrar uma sugestão analítica, (talvez) capaz de contribuir para a adequada compreensão da realidade climática de Goiânia-GO, ao ser amparada, de forma concomitante e sucessiva, nas abordagens tradicional, dinâmica e geográfica da climatologia. A partir da proposta (talvez ousada e certamente incompleta) como oportuno o esforço de agregar as abordagens, ao invés de invalida-las ou substitui-las.

Palavras-chave: Caracterização climática. Análise rítmica. Eventos Extremos. Variabilidade e Mudanças Climáticas.

THE CLIMATE OF GOIÂNIA (GOIÁS/BRASIL) IN THE LIGHT OF THE TRADITIONAL, DYNAMIC AND GEOGRAPHICAL APPROACHES TO CLIMATOLOGY

Abstract: The development of climatology as a science began with the traditional approach, followed by the dynamic approach and, more recently, the geographical approach. The theoretical and methodological framework of the latter current is attributed to Prof. Carlos de Augusto de Figueiredo Monteiro. Nonetheless, the general aim of this work is to demonstrate an analytical suggestion, (perhaps) capable of contributing to an adequate understanding of the climatic reality of Goiânia-GO, by being supported, concomitantly and successively, by the traditional, dynamic and geographical approaches to climatology. Based on this (perhaps daring and certainly incomplete) proposal, it would be appropriate to make an effort to aggregate the approaches, rather than invalidate or replace them.

Keywords: Climate characterization. Rhythmic analysis. Extreme events. Variability and Climate Change.

EL CLIMA DE GOIÂNIA (GOIÁS/BRASIL) A LA LUZ DE LOS ENFOQUES TRADICIONAL, DINÁMICO Y GEOGRÁFICO DE LA CLIMATOLOGÍA

Resumen: El desarrollo de la climatología como ciencia comenzó con el enfoque tradicional, pasando por el enfoque dinámico y, más recientemente, por el enfoque geográfico. El marco teórico y metodológico de este último se atribuye al profesor

¹ Universidade Federal de Goiás (UFG), Instituto de Estudos Socioambientais (IESA), Goiânia-GO, Brasil, diego_nascimento@ufg.br, <https://orcid.org/0000-0002-0420-3636>

Carlos de Augusto de Figueiredo Monteiro. No obstante, el objetivo general de este trabajo es mostrar una sugerencia analítica, (tal vez) capaz de contribuir a una adecuada comprensión de la realidad climática de Goiânia-GO, apoyándose, concomitante y sucesivamente, en los enfoques tradicional, dinámico y geográfico de la climatología. A partir de esta propuesta (tal vez atrevida y ciertamente incompleta), sería conveniente intentar combinar los enfoques, en lugar de invalidarlos o sustituirlos.

Palabras clave: Caracterización climática. Análisis rítmico. Fenómenos extremos. Variabilidad y cambio climático.

Introdução

“A ciência está longe de ser um instrumento perfeito de conhecimento. É apenas o melhor que temos.” (Sagan, 2006, p. 45)

Apesar de estudos climáticos especialmente de caráter dedutivo e baseados em relatos pontuais terem sido desenvolvidos por gregos e, posteriormente, por naturalistas, respectivamente, atribui-se a Humboldt a incorporação do aspecto climático na análise geográfica, e, especificamente, a Hann e Köppen estudos sistematizados da ciência climatológica, de base positivista (Soares; Gonçalves, 2021).

O desenvolvimento da climatologia enquanto ciência teve como primórdio a abordagem tradicional, também denominada como analítico-separatista, embasada na análise desconexa dos elementos meteorológicos, com o aporte do tratamento médio, portanto, representando um caráter essencialmente quantitativo. Essa abordagem é alicerçada na compreensão do clima de Julius Hann (1882), como “o estado médio da atmosfera sobre determinado ponto da superfície terrestre”.

Todavia, a partir do maior entendimento da circulação geral da atmosfera, tem-se o apogeu de uma nova vertente teórica e metodológica da climatologia, retratada como dinâmica ou sintética, que entende como fundamental a compreensão e associação dos sistemas atmosféricos atuantes no quadro regional (Barros; Zavattini, 2010). Essa abordagem advém da utilização da análise da dinâmica atmosférica nas classificações climáticas de De Martonne e Strahler (Soares; Gonçalves, 2021) e se fundamenta no paradigma rítmico adotado por Max Sorre (1951), ao conceber o clima como “a série de estados da atmosfera sobre um lugar, em sua sucessão habitual”.

A partir do paradigma da sucessão habitual rítmica de Sorre, Pédelaborde (1970) desenvolve uma interpretação ainda incipiente do ritmo climático (Soares;

Gonçalves, 2021), propondo o método sintético das massas de ar, de caráter ainda quantitativo e descrito, sem contemplar a sucessão dos tipos de tempo. Todavia, ao criticar a proposta ainda insuficiente de Pedelaborde e incorporar a noção genética e dinâmica de Sorre, Monteiro apresenta, nas palavras de Sant'Anna Neto (2002, p. 230), “*Nuevos paradigmas para uma vieja ciéncia*”, com, segundo Zavattini (1998, p. 6), a inestimável “adoção do enfoque dinâmico e da noção de ritmo climático”.

É justamente nesse contexto que se estabelece o inquestionável legado do professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (1927-2022 – *in memoriam*), notável geógrafo e climatologista brasileiro que, “inconformado com a natureza dos estudos de climatologia realizados até então, (...) inaugura, na década de 1960, uma nova abordagem para as análises climáticas” (Barros, 2003, p. 24) – denominada como climatologia geográfica brasileira.

Amparado na Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy (1977) e na compreensão de Sorre (1951) do clima como uma série de estados atmosféricos, em contraposição à de Hann (1903) de um catálogo de tipos de tempo, Monteiro (1962; 1963; 1964; 1969; 1971; 1973; 1976; 1991; 1999) estabelece, a partir de uma vasta produção científica que segue como referência fundamental nos dias atuais, todo um arcabouço teórico e metodológico para estudos da climatologia. Na ótica do autor supracitado, o paradigma é a percepção do “encadeamento, sucessivo e contínuo, dos estados atmosféricos e suas articulações no sentido de retorno aos mesmos estados” (Monteiro, 1976, p. 30), entendido pelo autor como sendo o ritmo climático.

O autor tece críticas a abstração oriunda da utilização de médias aritméticas para compreensão dos elementos climáticos, destinando maior relevância à sequência habitual e excepcional dos tipos de tempo, visto que registros extremos “se constituem (longe de ser ‘exceções’) em eventos de imensa importância aos processos de interação geográfica” (Monteiro, 1991, p. 38).

Além disso, Monteiro (1969, p. 13) defende que “a abordagem alcança o nível geográfico quando colocamos a análise dos tipos de tempo em sequência contínua”. Na perspectiva da climatologia geográfica, o referido autor insere a noção de ritmo e estabelece como fundamental recorrer à circulação atmosférica para a adequada compreensão da complexidade climática. Monteiro (1971, p. 10) frisa que a análise rítmica em climatologia, “fundamental à compreensão genética dos fatos climáticos, é, portanto, qualitativa”, apesar de possibilitar ainda “a evolução de um simples

tratamento quantitativo”, na medida que se torna possível tratar estatisticamente os tipos de tempo e a compreensão genética do clima.

A respeito do método da análise rítmica, Amorim (2019, p. 257) complementa que tal ela permitiu a “renovação das técnicas de pesquisa mais frequentemente utilizadas pela climatologia tradicional”, associadas às medidas estatísticas de tendência central e de dispersão (média, moda, desvio padrão, tendência etc.), e que promoviam análises “de maneira compartmentada, sem que os elementos do clima fossem analisados de forma integrada”.

Todavia, apesar de a abordagem dinâmica não ser recente, nem todos os estudos da climatologia ainda levam em consideração a atuação e repercussão dos sistemas atmosféricos, isto é, a dinâmica atmosférica, mesmo para retratar episódios diários. Zavattini (1998) frisa que considerável número de estudos climáticos ainda se apoiam na abordagem tradicional, considerando apenas um ou dois elementos meteorológicos, sem a devida análise integrada que é inerente ao sistema climático complexo e não linear. O autor complementa que tais estudos se baseiam, essencialmente, em médias aritméticas, cujas abstrações mascaram toda a variabilidade e as condições excepcionais dos elementos meteorológicos.

Entretanto, não é o escopo do presente trabalho depreciar e descartar a abordagem da climatologia tradicional. Espera-se, sobretudo, endossar a necessidade de ser considerada a dinâmica atmosférica, que pode conduzir a compreensão genética do clima mediante a retratação da sucessão habitual e excepcional dos tipos de tempo.

Não obstante, o presente trabalho tem por objetivo geral demonstrar uma sugestão analítica, (talvez) capaz de contribuir para a adequada compreensão da realidade climática de determinada localidade. Para tanto, amparada no alinhamento das abordagens tradicional, dinâmica e geográfica da climatologia.

Se avalia tal perspectiva, pois como o próprio Monteiro (1969) aponta,

A abordagem dinâmica não pretende invalidar ou substituir aquela analítico-separatista tradicional, de caráter eminentemente estático. É um complemento necessário ao aprimoramento dos conhecimentos climatológicos do globo. As duas técnicas de análise, que devem andar juntas, assumem atitudes diferentes em suas projeções no tempo e no espaço. Acreditamos que a verdadeira compreensão da síntese climática de um lugar advirá do equilíbrio entre os dois tratamentos (Monteiro, 1969, p. 14)

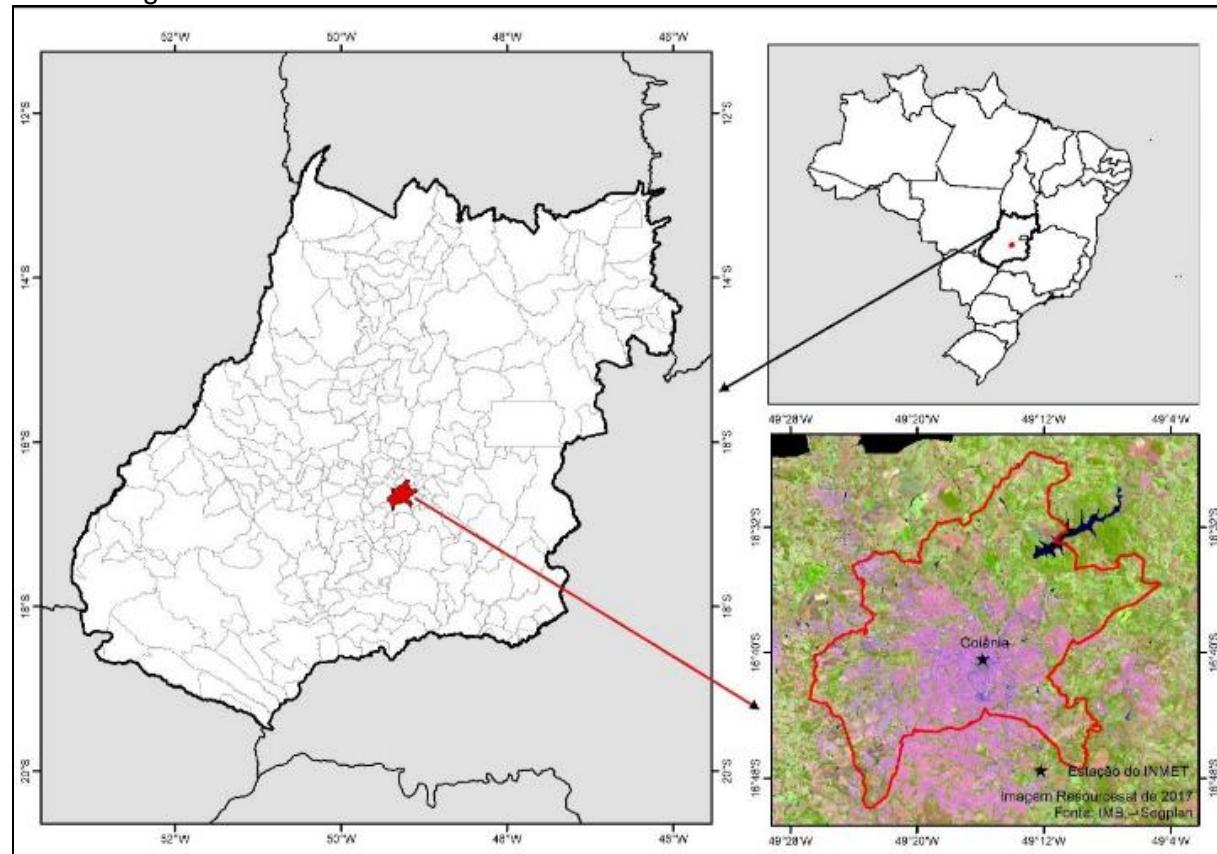
Além disso, o mesmo autor sugere “esforços para desenvolver técnicas analíticas, que, quando muito, seriam um ‘acréscimo’ e, jamais, sua ‘substituição’” (Monteiro, 1969, p. 68).

Assim, a partir da trajetória e produção acadêmica do autor deste trabalho, levando também em consideração a experiência no ensino, pesquisa, extensão e orientação e as importantes referências científicas de pesquisadores nacionais e locais, espera-se honrar o legado do prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, ao prover essa singela tentativa de contribuição à climatologia geográfica.

Localização e breve caracterização da área em estudo

O escopo principal do trabalho é um estudo de caso, voltado para a cidade de Goiânia, capital do estado de Goiás, localizada na Região Centro-Oeste do Brasil – Figura 1. Fundada em 24 de outubro de 1933, para se tornar a nova capital goiana, em substituição antiga Vila Boa (atual Cidade de Goiás), Goiânia é reconhecida como uma metrópole (IBGE, 2018), com destaque no comércio, na oferta de ensino superior e na prestação de serviços públicos, especialmente de saúde.

Figura 1 – Mapa de localização do município de Goiânia, com indicação da estação meteorológica convencional do INMET.



Fonte: IBGE, organizado pelo autor.

Dados do último censo demográfico realizado pelo IBGE em 2022 aponta para uma população de 1.437.237 habitantes, com densidade demográfica de 1.970 habitantes por quilometro quadrado, haja vista sua área territorial de 729 km². Apesar de ser uma capital relativamente jovem, Nascimento e Oliveira (2015) afirmam que a cidade apresenta um intenso processo de crescimento urbano, com notórios problemas sociais, de infraestrutura e ambientais – com destaque para a redução da cobertura vegetal (Streglio; Nascimento; Oliveira, 2013), recorrentes problemas de inundação (Rego; Barros, 2014; Luiz; Romão, 2019) e formação de ilhas de calor (Nascimento; Oliveira, 2011).

Goiânia apresenta um relevo plano, representado por chapadões tabulares (Casseti, 1991), com altitude média de 785m, e desnível topográfico de 376m, haja vista as menores cotas de altitude partindo de 661m e alcançando os 1.037m. O município apresenta vegetação típica de Cerrado, com ocorrência de Floresta Estacional Semidecídua e Decídua na porção setentrional, e encraves de Floresta Estacional (Lopes; Romão, 2006). No tocante às características climáticas, elas serão abordadas com maior ênfase nos tópicos que sucedem.

Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho se baseia em um estudo de caso, que visa agregar diferentes tipos de dados, recortes temporais e técnicas analíticas baseadas nas abordagens tradicional, dinâmica e geográfica da Climatologia.

Dessa forma, a etapa inicial se baseou em ampla e sistemática revisão de literatura, a partir dos principais teóricos das correntes da Climatologia (tradicional, dinâmica e geográfica), considerando também revisão bibliográfica de outras pesquisas desenvolvidas para a área em estudo (Goiânia).

Os dados utilizados foram compilados a partir do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa do Instituto Nacional de Meteorologia (BDPMET/INMET), registrados pela estação convencional de Goiânia. Foram empregados dados mensais e anuais das normais climatológicas de 1991 a 2020 dos principais elementos climáticos (temperatura máxima, mínima e média, precipitação, umidade, evapotranspiração etc.).

Também foram utilizados dados mensais e totais anuais de precipitação para o período compreendido entre 1961 e 2022, representados a partir de um esquema de representação apresentado por Schoder (1956). Ainda, foram compilados dados

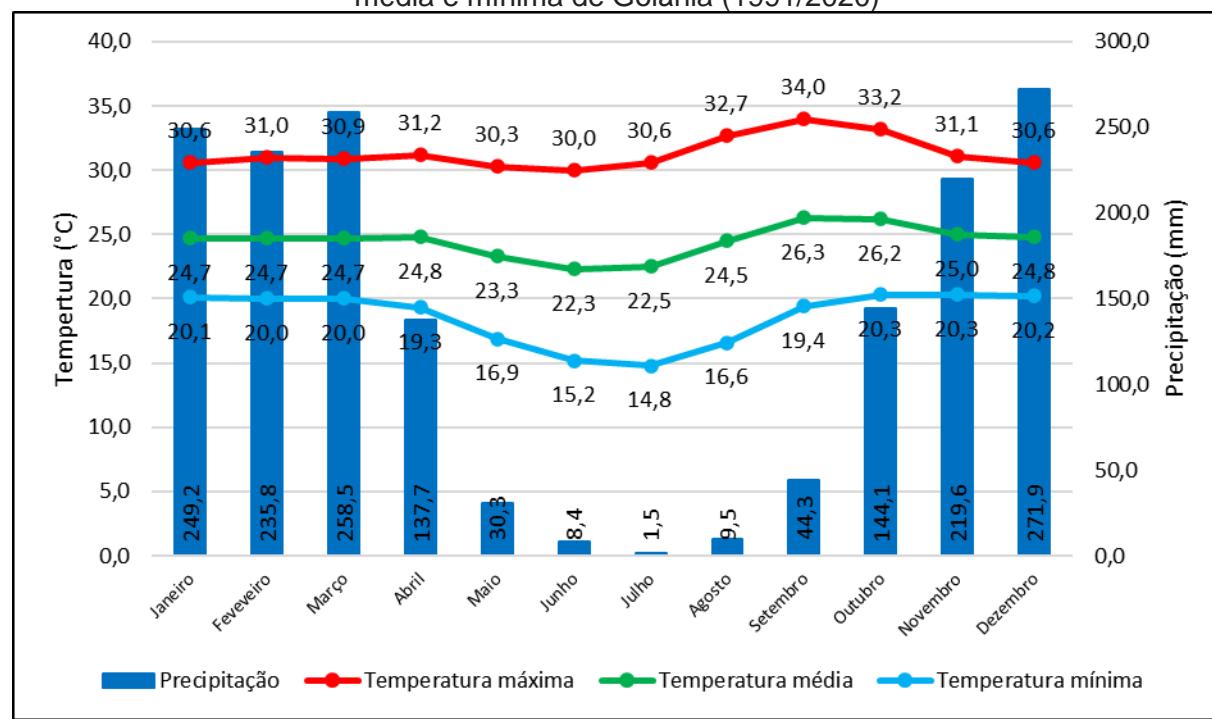
diários dos principais elementos meteorológicos, registrados nos anos-padrões de 1997, 2005 e 2015, considerados como recortes amostrais dos regimes habitual, chuvoso e seco, respectivamente (Nascimento; Souza Neto; Nunes, 2015; Nascimento; Deus, 2017).

Afim de retratar as condições sinóticas dos tipos de tempo, foram compiladas cartas sinóticas da Marinha do Brasil e imagens de satélite do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), em dias específicos. De mesmo modo, para retratar aspectos das repercussões das excepcionalidades climáticas, foram consultadas matérias do Jornal O Popular, de grande circulação local e regional, a partir da pesquisa de palavras chave, sem definição de recorte temporal.

Resultados e Discussões

Goiânia está circunscrita às coordenadas $16^{\circ} 27' 30''$ e $16^{\circ} 50'$ de latitude Sul e $49^{\circ} 4' 30''$ e $49^{\circ} 26' 14''$ de longitude Oeste, confere um caráter de clima subtropical quente (Koppen; Geiger, 1928), com grande efeito da continentalidade. Essa condição é comprovada pelos dados apresentados pelo climograma da Figura 2, com as normais climatológicas de temperatura calculadas para o período de 1991 a 2020.

Figura 2 – Climograma com as médias mensais de precipitação e temperatura máxima, média e mínima de Goiânia (1991/2020)



Fonte: Normais Climatológicas do INMET, organizado pelo autor.

Pelo que se observa, as temperaturas são bastante elevadas, ao longo de todo o ano. Os meses característicos da primavera apresentam maiores médias, especialmente em setembro, com registro de temperatura máxima mensal de 34°C. Não obstante, nos meses de do inverno, as temperaturas apresentam uma tênue redução, especialmente com relação às mínimas, com menor valor médio mensal em julho, com 14,8°C. A temperatura média anual é de 24,5°C, enquanto que a temperatura máxima média anual é de 31,4°C e da mínima é 18,6°C.

Ainda segundo a Figura 2, percebe-se que o período de estiagem se estende entre maio e setembro, com menores índices mensais de precipitação no trimestre junho-julho-agosto, com menor índice registrado em julho 1,5 mm. Dessa forma, apesar de um volume irrigoso, é importante desmitificar que não chove no inverno em Goiânia, havendo ocorrência de chuvas locais e, por vezes, intensas.

Uma das características marcantes do clima de Goiânia é a concentração de 94% do total anual de precipitação ao longo dos setes meses que retratam o período das chuvas. O trimestre consecutivo mais chuvoso é dezembro-janeiro-fevereiro, condizente com o final da primavera e o verão.

Essa sazonalidade climática é determinada pela atuação, também sazonal, das massas de ar que se deslocam sobre a área em apreço, ora avançando, ora recuando (Monteiro, 1951; Campos *et al.*, 2002). A partir da literatura, Nascimento e Oliveira (2016) explicam que o período chuvoso é caracterizado pela expansão e atuação predominante da massa equatorial continental (mEc), com influência de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) – que transportam umidade e ocasionam eventos de precipitação na região. Por sua vez, os autores supracitados explicam que o período de estiagem é determinado pelo deslocamento e domínio da massa tropical atlântica (mTa), que responde tempo claro, elevadas temperaturas e ausência de chuvas. Ainda ocorrem incursões de massas de origem polar (mP), especialmente no inverno, que respondem pela redução das temperaturas.

Ao estudar os ventos em Goiânia, Cassetti (1999) indica fluxos de leste e sudeste (mTa) de maio a outubro (outono e inverno), acarretando estabilidade atmosférica, enquanto que no período de novembro a março (primavera e verão) há predomínio de ventos de noroeste e norte (mEc), condicionados pela expansão da Depressão do Chaco, que remetem à instabilidade atmosférica.

Dessa forma, o clima de Goiânia é justificado pela atuação sazonal dos sistemas atmosféricos e pelas características geográficas do município, sobretudo a altitude, posição latitudinal e ausência de corpos hídricos consideráveis. Tais aspectos denotam à Goiânia características de um verão quente e chuvoso, uma primavera com as temperaturas mais elevadas do ano e um inverno seco com elevada amplitude térmica (Nascimento; *et. al.* 2006).

Todavia, esse é apenas a condição média do clima de Goiânia, na perspectiva da climatologia tradicional, amparada na abstração da média aritmética e incapaz de retratar a variabilidade e a complexidade do sistema climático.

Monteiro (1971) sugere que a primeira aproximação à noção de ritmo é a variabilidade dos elementos climáticos percebida no decorrer dos anos, traduzida pela sucessão. Desse modo, logo na sequência é utilizado o inestimado recurso do pluviograma apresentado inicialmente por Schroder (1956), e detalhado por Nascimento, Pessoa-de-Souza e Silva (2019), para representação dos acumulados anuais e mensais de precipitação ao longo de uma mais extensa série temporal.

Tendo como referência os dados mensais e anuais de precipitação de Goiânia entre 1961 e 2022 (Figura 3), percebe-se a grande variabilidade tanto dos acumulados anuais quanto da distribuição mensal das chuvas. Ao longo dos 58 anos de registros, os anos mais chuvosos foram 1983 (2.201mm), 1962 (1.901mm) e 1982 (1.898mm).

Não obstante, os anos com menores volumes de precipitação anual foram 1963 (847mm), 1984 (928mm) e, recentemente, o ano de 2019 (998mm). Interessante notar que, com exceção do último ano, os dois primeiros sucederam anos com maiores registros de chuva da série temporal – comprovante a grande variabilidade interanual das chuvas em Goiânia.

Apesar de não ser um dos focos do trabalho, importante mencionar a influência de sistemas de teleconexão oceano-atmosfera no regime das chuvas na região em que Goiânia se situa, conforme demonstrado por Alves, Cabral e Nascimento (2022) e Nascimento (2017; 2018) – o que carece de maior aprofundamento.

Ao voltar a atenção à distribuição mensal das chuvas ao longo dos 58 anos da série temporal, percebe-se que o período de estiagem se estende por cinco meses (maio a setembro), ao passo que o período chuvoso tem início no mês de

NASCIMENTO

outubro de um ano e termina no mês de abril do ano seguinte, perdurando por sete meses.

Figura 3 – Variação mensal e anual das precipitações em Goiânia (1961/2022).

ANOS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total Anual
1961	412,2	290,6	285,7	16,2	33,2	0,7	0,0	0,0	0,0	125,3	115,6	196,7	1476,20
1962	326,2	274,6	178,4	58,9	1,2	37,9	0,0	42,0	51,7	255,3	136,7	538,9	1901,80
1963	134,0	274,0	42,5	96,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	51,0	234,1	847,70
1964	514,7	407,8	73,9	48,8	69,7	0,0	10,8	0,0	31,7	242,6	185,6	178,6	1764,20
1965	214,5	364,8	334,2	49,9	0,5	5,4	0,2	17,4	46,5	223,8	232,5	283,4	1773,10
1966	352,6	307,2	177,0	98,8	36,5	0,0	0,2	0,0	67,4	135,1	171,6	391,7	1738,10
1967	289,1	281,2	208,7	126,2	0,2	7,8	0,0	0,0	14,4	90,7	234,2	336,7	1589,20
1968	251,4	223,5	110,3	79,8	17,5	0,0	0,0	41,1	8,0	210,3	176,4	200,2	1318,50
1969	222,5	235,9	75,7	91,9	3,0	27,3	1,9	0,0	13,2	336,7	269,2	242,1	1519,40
1970	488,6	177,8	99,3	25,4	0,0	0,3	0,2	13,5	55,0	119,8	189,1	184,4	1353,40
1971	116,4	220,8	148,6	58,9	3,4	28,2	43,4	0,0	73,6	127,0	336,3	294,0	1450,60
1972	159,2	203,4	137,7	99,5	29,1	0,0	48,6	4,8	72,9	220,0	431,9	316,7	1723,80
1973	283,2	183,6	167,4	104,1	23,2	11,1	0,0	0,0	42,2	127,5	176,9	134,0	1253,20
1974	209,0	44,0	374,7	150,4	44,0	13,3	0,0	37,7	0,7	261,1	56,4	211,2	1402,50
1975	243,3	166,4	46,1	49,5	58,5	0,1	20,6	0,0	11,5	41,9	239,4	171,3	1048,60
1976	124,5	337,6	72,4	23,3	42,5	0,0	41,1	4,0	86,6	93,1	261,3	392,3	1478,70
1977	240,0	57,1	125,5	167,8	57,2	23,0	0,0	0,0	44,9	107,1	338,3	239,2	1400,10
1978	381,4	96,9	161,4	78,2	68,9	7,4	12,5	0,0	13,8	121,7	312,4	185,3	1439,90
1979	245,6	483,2	28,1	235,4	12,5	19,7	0,0	2,0	51,5	111,3	209,7	292,7	1691,70
1980	313,8	92,8	70,4	55,8	50,6	31,4	4,0	0,0	7,6	261,0	296,0	263,1	1446,50
1981	367,0	76,6	549,5	78,3	136,1	6,8	1,9	0,2	25,3	218,2	88,8	349,9	1898,60
1982	509,2	242,1	335,3	112,5	21,5	9,4	40,5	0,0	97,1	179,7	207,2	446,9	2201,40
1983	90,5	55,4	138,1	54,1	56,9	0,0	0,0	53,3	58,0	74,2	153,6	194,1	928,20
1984	482,7	129,8	231,6	25,0	9,3	0,0	0,0	0,0	20,9	160,7	226,6	165,7	1452,30
1985	218,8	162,9	121,0	10,9	44,7	0,0	15,3	116,8	54,4	118,6	80,5	519,7	1463,60
1986	152,6	198,8	115,1	60,1	37,8	0,0	24,3	8,9	41,3	173,6	178,6	170,0	1161,10
1987	296,7	137,8	336,1	67,3	30,5	0,0	0,0	0,0	33,5	157,1	239,3	300,1	1598,40
1988	267,8	209,1	130,4	88,6	7,7	0,0	0,0	10,0	58,7	167,9	283,7	155,1	1379,00
1989	107,1	324,5	111,4	93,8	21,8	54,7	0,0	40,1	40,8	62,1	105,6	290,0	1251,90
1990	347,5	72,1	292,6	29,0	37,2	5,3	1,3	0,0	0,0	161,3	167,9	315,6	1429,80
1991	174,6	396,9	181,5	31,6	111,8	0,3	0,0	0,0	23,2	120,5	101,9	230,3	1372,60
1992	242,2	141,0	207,0	96,9	9,4	0,9	0,0	16,9	54,4	51,9	186,9	429,0	1436,50
1993	361,2	139,8	256,1	68,4	31,2	50,6	0,0	0,0	47,4	121,7	173,5	260,8	1510,70
1994	174,0	230,3	129,4	62,2	108,3	0,0	0,0	24,7	10,0	119,1	169,1	178,2	1205,30
1995	224,3	159,9	435,0	28,1	1,3	3,0	0,0	0,0	40,4	26,4	205,5	240,1	1364,00
1996	317,9	339,2	216,8	67,1	0,0	0,0	16,7	20,8	119,8	50,9	244,8	167,7	1561,70
1997	262,7	54,1	317,6	40,8	38,7	0,0	0,0	6,0	61,9	108,1	231,1	275,8	1396,80
1998	230,4	351,6	168,9	48,7	42,5	3,6	1,0	22,1	27,1	41,2	44,8	299,6	1281,50
1999	427,4	142,3	181,6	80,4	8,1	0,0	0,0	0,5	57,9	89,7	164,9	212,3	1365,10
2000	219,5	515,5	158,0	133,7	4,8	0,0	20,4	0,2	2,0	52,7	153,2	220,1	1480,10
2001	336,4	95,4	289,8	22,9	15,1	16,3	0,0	16,1	47,4	75,1	226,6	315,7	1456,80
2002	197,9	108,5	297,5	243,1	16,9	0,7	0,2	9,4	20,0	162,0	133,2	254,9	1444,30
2003	563,0	259,1	43,7	76,7	4,1	0,0	12,9	0,0	0,0	73,3	121,5	245,5	1399,80
2004	253,8	377,6	308,4	111,7	11,8	0,0	0,0	0,0	32,0	67,9	132,7	336,7	1632,60
2005	365,6	214,2	120,9	42,8	81,5	43,4	3,9	54,7	80,4	185,1	148,6	232,7	1573,80
2006	265,9	190,6	209,5	48,5	0,5	14,8	0,0	0,0	25,2	92,6	255,2	246,5	1349,30
2007	273,3	123,7	487,7	159,4	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	137,2	132,9	346,1	1676,50
2008	343,8	110,8	160,7	59,9	23,8	75,1	5,8	0,0	27,7	58,3	281,0	90,0	1236,90
2009	258,9	79,7	293,3	126,7	38,6	12,4	0,0	0,0	23,8	97,2	132,9	392,4	1455,90
2010	182,7	189,5	108,3	81,4	4,0	0,7	52,5	0,0	43,5	12,4	269,5	280,5	1225,00
2011	98,6	236,1	209,6	88,0	79,9	26,4	6,5	0,0	83,8	114,9	207,5	164,4	1315,70
2012	327,7	363,0	148,0	6,8	11,4	11,4	0,0	4,5	19,6	66,9	154,3	179,8	1293,40
2013	282,2	173,0	174,3	45,9	49,2	0,0	0,0	0,0	6,1	145,9	377,9	153,2	1407,70
2014	197,8	197,7	76,2	151,7	22,4	0,0	0,0	27,8	83,1	163,0	348,7	270,0	1538,40
2015	49,0	187,7	173,3	100,5	27,4	0,0	0,0	0,0	22,2	115,4	111,3	211,8	998,6
2016	514,0	456,1	165,0	26,1	14,7	0,0	0,0	0,0	8,2	92,9	142,3	240,8	1660,1
2017	312,3	248,8	101,0	73,0	1,0	0,4	0,0	0,0	10,1	164,7	249,9	199,5	1360,7
2018	315,4	437,8	100,9	51,1	2,2	0,1	0,0	0,0	30,6	108,5	216,2	347,7	1610,5

Fonte: INMET, organizado pelo autor.

Todavia, em alguns anos é possível notar que o período de estiagem é iniciado em um, ou dois anos meses, e/ou, se estende até outubro ou novembro – condicionando anos mais secos. De mesma forma, há anos com redução do período de estiagem, portanto, maior duração do período de chuvas. Além disso, acumulados mensais anômalos são evidenciados em alguns anos (563 mm em janeiro de 2007), ao passo que em outros anos se verifica três (1985, 1991, 2008, 2011, 2017, 2019 e 2020) e até quatro meses (1963) consecutivos sem registro de precipitação.

Assad *et al.* (1993) lembram que a concentração das chuvas em metade do ano e a consequente deficiência hídrica em alguns meses podem ser limitantes para a agricultura, sobretudo para a produção em média e grande escala de commodities, com diversos impactos na economia. Além disso, merecem ser mencionados recorrentes impactos em Goiânia associados a disponibilidade hídrica (no período de estiagem), e outros relacionados a mobilidade urbana, danos materiais e perdas de vidas (na ocasião de eventos extremos de chuva) – ilustrados na Figura 4. Outros relatos são demonstrados por Deus e Nascimento (2016) e Cruz, Santos e Nascimento (2019).

Figura 4 – Matérias jornalísticas retratando problemas de disponibilidade de água em 08/09/2010 (A), danos materiais em 10/02/2023 (B) e perdas de vida em 30/01/2018 (C)

<p> Só chuva resolverá falta de água</p> <p>Problema atinge principalmente moradores da região sudoeste de Goiânia e de Aparecida. Saneago promete obra para até 2011</p>	
<p> Forte chuva derruba árvores e causa estragos em diversos pontos da Grande Goiânia</p> <p>Até às 15h desta sexta-feira (10), foram registradas 11 quedas de árvores na capital</p>	
	<p> “Estou sem chão”, diz mulher de motociclista levado por enxurrada em Goiânia</p> <p>Rodrigo Teixeira Chaves, 42 anos, voltava para casa quando aconteceu o incidente</p>

Fonte: Jornal O Popular, (A): <https://opopular.com.br/cidades/forte-chuva-derruba-arvores-e-causa-estragos-em-diversos-pontos-da-grande-goiania-1.2612152>; (B) <https://opopular.com.br/cidades/só-chuva-resolverá-falta-de-aqua-1.67506>; (C): <https://opopular.com.br/cidades/estou-sem-chão-diz-mulher-de-motociclista-levado-por-enxurrada-em-goiânia-1.1449656>

Monteiro (1971, p. 11) nos lembra que “a ocorrência de episódios extremos no decorrer de um ano tem, muitas vezes, profunda repercussões geográfica”, de ordem ambiental, econômica e social. Assim, tais eventos extremos são responsáveis por uma série de problemas, que incluem os de mobilidade, erosão, movimento de massa, enchente, inundação e alagamento, perdas agrícolas, danos materiais e perdas de vidas.

Os eventos extremos de chuva em Goiânia são recorrentes em Goiânia, conforme apontam Nascimento, Lima e Cruz (2019) e Deus e Nascimento (2021), em relação aos registros de baixa umidade relativa de ar, de elevada temperatura máxima e reduzida temperatura mínima. Tendo como referência uma série temporal de 1961 a 2018 (58 anos), os autores apontam registros extremos de 136,6mm, registrado em 09/12/2005; temperatura máxima de 40°C em 15/10/2015; temperatura mínima de 2,6°C em 10/07/1994 e umidade relativa do ar de apenas 11% em 22/09/2007.

Os autores explicam que tais eventos extremos estão geralmente associados aos mesmos sistemas atmosféricos, a saber: eventos extremos de chuva em dias com atuação da mEc ou ZCAS, recordes de temperatura máxima e índices preocupantes de umidade relativa do ar em dias atuação da mTa e de temperatura mínima pela atuação da mP.

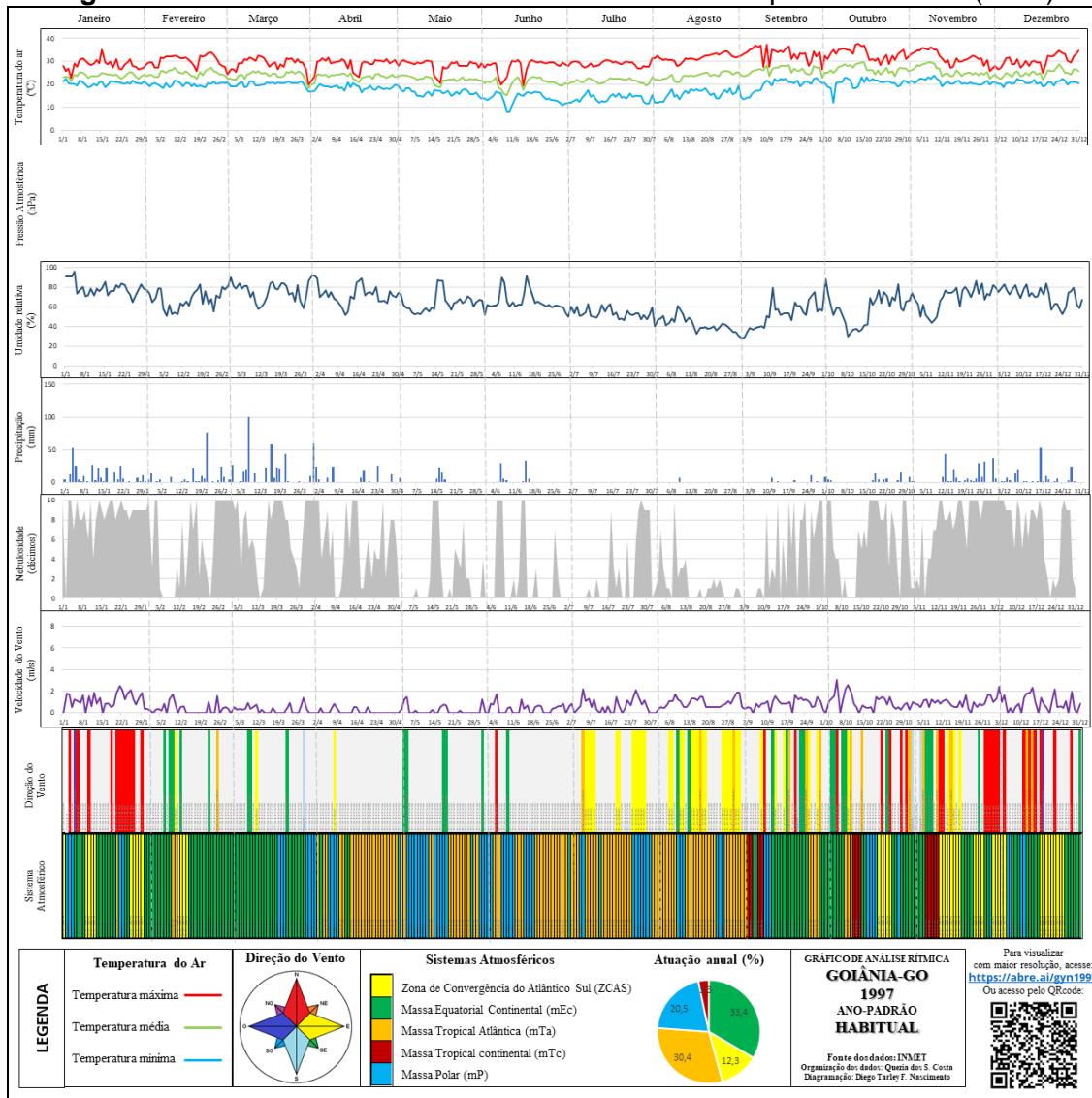
Dessa forma, percebe-se que “as expressões quantitativas dos elementos climáticos estão indissoluvelmente ligadas à gênese” (Monteiro, 1971, P. 13), isto é, aos mecanismos da circulação atmosférica que se expressam, regionalmente, na sucessão de diferentes tipos de tempo. Desse modo, é imprescindível recorrer à análise rítmica para a compreensão da realidade climática de determinada localidade, tendo em vista apenas ela ser capaz de expressar a variabilidade e a gênese do clima. Para tanto, são empregados os recortes amostrais dos anos-padrão do regime habitual e excepcionais do clima (chuvisco e seco), retratados, para o caso de Goiânia, pelos anos de 1997, 2005 e 2015, respectivamente.

Tendo em vista o limite de se proceder a análise rítmica no presente trabalho, de maneira geral apresenta-se as principais características e diferenças entre o ano habitual e aqueles excepcionalmente chuvoso e seco, conforme segue nos próximos parágrafos.

Em 1997, de regime habitual (Figura 5), as temperaturas encontraram-se elevadas em grande parte do ano, com pequena redução no período entre maio e

agosto (outono/inverno). No período de outono houve redução significativa da umidade relativa do ar, que condiz com o período de estiagem e menor nebulosidade. Nesse ano houve um relativo equilíbrio de atuação entre os sistemas atmosféricos ao longo do ano, com uma maior atuação da mEc e, em segundo lugar, da mTa.

Figura 5 – Gráfico de análise rítmica de Goiânia do ano-padrão habitual (1997)



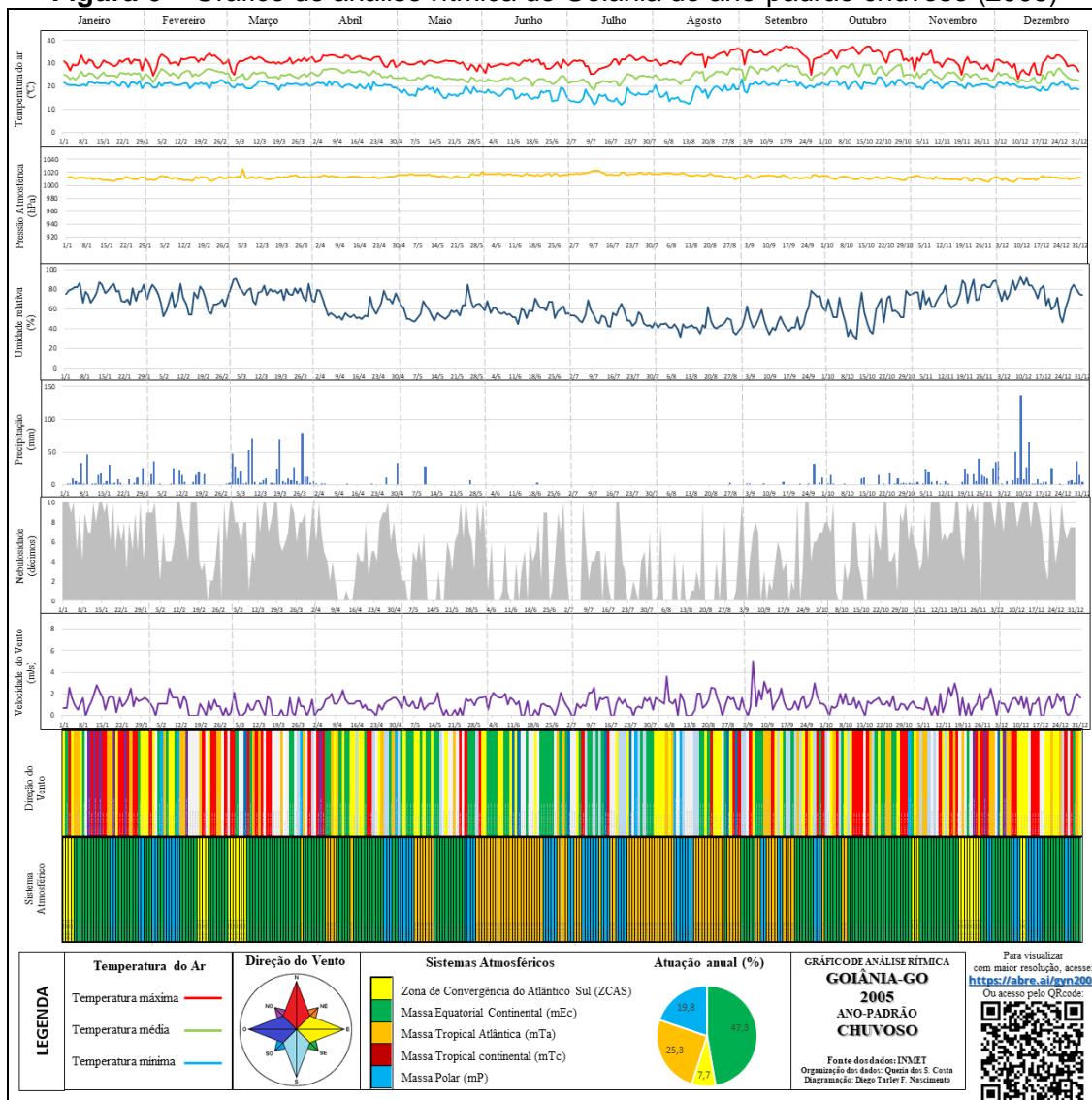
Fonte: INMET, organizado pelo próprio autor. Obs.: para acessar com maior resolução:

<https://abre.ai/gyn1997>

No ano de 2005, tido como chuvoso (Figura 6), houve pouca diferença dos parâmetros climáticos em relação ao ano habitual, com a mesma sucessão dos tipos de tempo. Talvez a variação mais significativa foi a maior atuação da mEc, junto à ZCAS, que responderam pela circulação atmosférica em mais da metade do ano. Como resposta, destaca-se a maior ocorrência de eventos volumosos de

precipitação, no início do ano e, principalmente, no final, alcançando volumes próximos a 140mm.

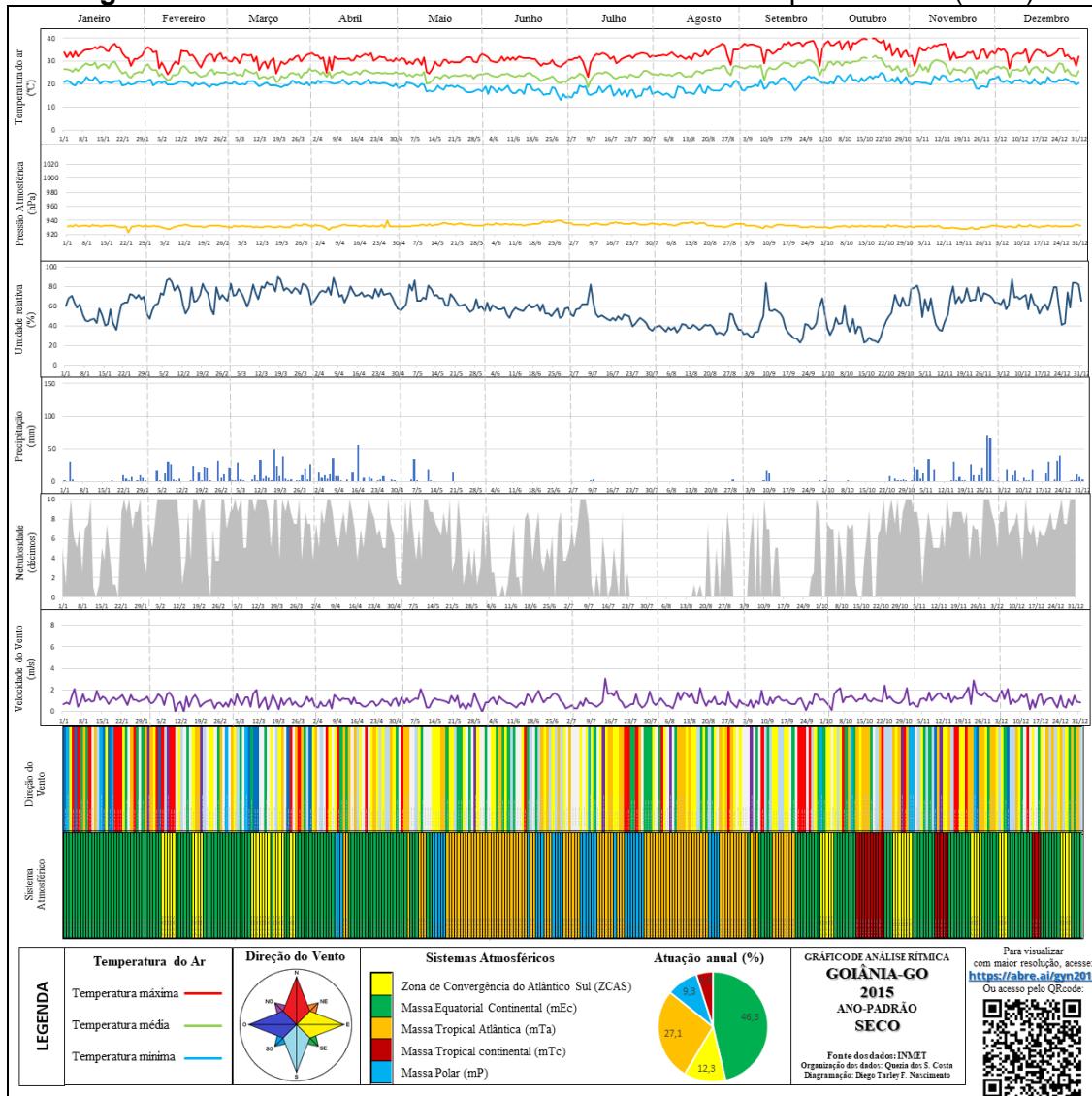
Figura 6 – Gráfico de análise rítmica de Goiânia do ano-padrão chuvoso (2005)



Fonte: INMET, organizado pelo próprio autor. Obs.: para acessar com maior resolução:

<https://abre.ai/gyn2005>

Por sua vez, no ano de 2015, considerado como seco (Figura 7), percebe-se ligeiro incremento das temperaturas, principalmente nos últimos meses do ano. Também é possível notar menor nebulosidade e menores índices de umidade relativa do ar no final do inverno e início da primavera. Houve também significativa redução dos volumes diárias de precipitação, em relação aos anos habitual e chuvoso. Nesse ano, verifica-se maior atuação da mTa em relação aos anteriores, repercutindo uma estiagem mais acentuada e prolongada, assim como nos maiores valores de temperatura e menores de nebulosidade e umidade relativa do ar.

Figura 7 – Gráfico de análise rítmica de Goiânia do ano-padrão seco (2015)

Fonte: INMET, organizado pelo próprio autor. Obs.: para acessar com maior resolução: <https://abre.ai/gyn2015>

Todavia, Nascimento e Costa (2020) explicam que enquanto a condição do regime habitual se mantém ao longo de outros anos classificados nessa condição, o mesmo não ocorre para os anos tido como chuvosos e secos. Isso porque entre anos chuvosos, há pequenas variações tanto no acumulado anual quanto na distribuição mensal das precipitações, ao passo que entre anos secos há variações na duração do período de estiagem e também dos volumes anuais de precipitação. Dessa forma, os autores chamam a atenção para a escolha dos anos-padrão para retratarem os regimes habitual e excepcionais.

Outrossim, Nascimento e Deus (2017) lembram o ano civil talvez não seja o mais adequado para classificar os anos-padrão habitual e excepcional, uma vez que o período chuvoso em Goiânia tem início em outubro de um ano, e se estende até o

mês de abril do ano seguinte. Dessa forma, o ano civil não contempla todo o período chuvoso, ocorrendo a chance de, hipoteticamente, haver a chance de um ano ser classificado como seco, mas com ocorrência de volumes de precipitação significativos nos últimos meses do ano, prosseguindo nos primeiros meses do ano subsequente.

Apenas para apontar algumas deixas da limitação do trabalho, em retratar toda a complexidade climática de Goiânia em uma única oportunidade, relata-se ainda a oportuna avaliação de tendência de mudanças climáticas nas séries temporais de temperatura e precipitação. Fonzar (1997), Nascimento, Santos e Barros (2011) e Luiz (2012) concordam que, no caso das precipitações, não há tendências significativas de incremento ou redução, porém, no caso das temperaturas mínimas é evidente a tendência positiva.

Ao empregarem índices de detecção de mudanças climáticas, Silva e Nascimento (2021) apontam que há tendência positiva para a precipitação, porém, sem significância estatística. Todavia, no caso das temperaturas os autores indicam que há tendência positiva acentuada e de alta significância estatística, tanto para as máximas quanto para as mínimas.

Considerações Finais

A partir da proposta (talvez ousada e certamente incompleta) de se proceder com a análise da realidade climática de Goiânia sob a égide da climatologia tradicional, dinâmica e geográfica, reconhecemos como oportuno o esforço de agregar as abordagens, ao invés de invalida-las ou substitui-las, conforme preocupação demonstrada por Monteiro (1969).

Dito isso, reconhecemos que todas abordagens da Climatologia apresentam lacunas. Seja no tratamento estatístico e separatista da Climatologia Tradicional ou na falta da adequada retratação dos tipos de tempo e das repercussões perante a Climatologia Dinâmica. Mesmo a abordagem da Climatologia Geográfica não é perfeita, no sentido de ainda carecer da compreensão de mecanismos de feedback e de projeções futuras (SANT'ANNA NETO, 2002).

Reconhecemos que todas abordagens da Climatologia apresentam lacunas. Seja no tratamento estatístico e separatista da Climatologia Tradicional ou na falta da adequada retratação dos tipos de tempo e das repercussões perante a Climatologia Dinâmica. Mesmo a abordagem da Climatologia Geográfica não é

perfeita, no sentido de ainda carecer da compreensão de mecanismos de feedback e de projeções futuras (SANT'ANNA NETO, 2002).

Posto isso, talvez seja necessário não apenas agregar as diferentes abordagens, mas avançar, frente à incorporação de novas técnicas, modelagens e cenário, e de realmente considerar a dimensão social na interpretação do clima no escopo da análise geográfica do clima, como sugere Sant'anna Neto (2001). Uma singela tentativa de contribuição à análise rítmica da climatologia geográfica é demonstrada por Nascimento e Almeida (2024), ao apresentarem uma estratégia de representação dos gráficos de análise rítmica por intermédio de dashboards, de uma maneira interativa e dinâmica, conforme vislumbrado pelo link: <https://www.bit.ly/analiseritmicaogoiaria>.

Ao final desse trabalho, é de suma importância reconhecer o legado e agradecer ao professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, por todo ensinamento e partilhas e toda a contribuição para a climatologia geográfica brasileira, que influenciou, ainda influencia e seguirá influenciando gerações de pesquisadores. Esse reconhecimento se estende aos discípulos do professor Monteiro, e os orientandos destes que carregam o legado da escola de climatologia geográfica brasileira e seguem fomentando as pesquisas e formando novos pesquisadores.

Agradecimentos

O autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de bolsa produtividade em pesquisa (processo 305318/2022-5) e pelo auxílio financeiro no âmbito da Chamada Pública MCTI/CNPq nº 14/2023 de Apoio a Projetos Intencionais de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação (processo 443297/2023-1).

REFERÊNCIAS

ALVES, W. S.; CABRAL, J. B. P.; NASCIMENTO, D. T. F. A participação do El Niño Oscilação Sul (ENOS) e da Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) nas anomalias de chuva em Goiás e no Distrito Federal. **Revista Ra'e Ga: Espaço Geográfico em Análise**, v. 55, p. 176-200, 2022.

AMORIM, M. C. de C. T. Métodos e técnicas de pesquisa em climatologia geográfica. **Revista Geografia em Atos**, Presidente Prudente, n. 10, v. 03, p. 255-260, 2019.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E.; MASUTOMO, R.; CASTRO, L. H. R. de; SILVA, F. A. M. da. Veranicos na região dos cerrados brasileiros: frequência e probabilidade de ocorrência. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 28, n. 9, p. 993-1003, 1993.

BARROS, J. B. **A chuva no Distrito Federal**: o regime e as excepcionalidades do ritmo. 2003. 221 f. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BARROS, J. B. ZAVATTINI, J. A. Bases conceituais em climatologia geográfica. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 08, n. 16, 2009. p. 255-261.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Tradução Francisco M. Guimarães 3 ed. Petrópolis: Vozes, 1977. 351p.

CAMPOS, A. B. de. *et al.* Análise do comportamento espacial e temporal das temperaturas e pluviosidades no Estado de Goiás. In: ALMEIDA, M. G. de (Org.). **Abordagens geográficas de Goiás: o natural e o social na contemporaneidade**. Goiânia: IESA, 2002. p. 91-118.

CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CASSETI, V. Os ventos de Goiânia-GO. **Revista Brasileira de Geofísica**. v.11, p. 215-221, 1999.

CRUZ, V. P.; SANTOS, N. B. F. dos; NASCIMENTO, D. T. F. Retratação dos aspectos e de eventos climáticos de Goiânia pela mídia: contextualização e potencialidades de uso no ambiente escolar. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 2019, Catalão. **Anais** do XXI CBAGRO. Catalão: UFG, 2019. v. 1. p. 1083-1090.

DEUS, R. M. M.; NASCIMENTO, D. T. F. Como a mídia tem noticiado os eventos climáticos extremos no estado Goiás. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 2016, São Luís. **Anais** do ENG, 2016. p. 1-10.

DEUS, R. M. M.; NASCIMENTO, D. T. F. Eventos climáticos extremos no estado de Goiás e Distrito Federal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 2021, João Pessoa. **Anais** do XIV SBCG. João Pessoa: UFPE, 2021. v. 1. p. 2938-2954.

FONZAR, B. C. Mudanças climáticas na cidade de Goiânia. In: **Boletim Climatológico**. FCT/UNESP, Presidente Prudente, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 247-250, 1997.

HANN, J. **Handbook of climatology**. New York: MacMillan, 1903.

LOPES, L. M.; ROMÃO, P. de A. **Geomorfologia urbana da região metropolitana de Goiânia**. Guia de Excursões Centro-Oeste, SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA. Goiânia: 2006.

LUIZ, G. C. **Influência da relação solo-atmosfera no comportamento hidromecânico de solos tropicais não saturados**: estudo de caso – Município de Goiânia-GO. 2012. xxvi, 246 f. Tese (Doutorado em Geotecnia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

LUIZ, G. C; ROMÃO, P. de A. Interação Solo-Atmosfera e Processos de Inundação e Alagamento na Cidade de Goiânia-GO. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, p. 1891-1903, 2019.

MONTEIRO, C. A. de F. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo (estudo geográfico sob a forma de atlas)**. São Paulo: USP, 1973.

MONTEIRO, C. A. de F. **A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada suloriental do Brasil (Contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil)**. São Paulo: Instituto de Geografia-USP, 1969. Série Teses e Monografias.

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

MONTEIRO, C. A. de F. **Clima e Excepcionalismo** (Conjecturas sobre o Desempenho da Atmosfera como Fenômeno Geográfico). Florianópolis: UFSC, 1991.

MONTEIRO, C. A. de F. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática (algumas considerações metodológicas a propósito do estudo do Brasil Meridional). **Revista Geográfica**, v. 31, n. 57, p. 29-44, 1962.

MONTEIRO, C. A. de F. Notas para o estudo o clima do Centro-Oeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**. v. 13, n. 1, p. 3-46, jan-mar 1951.

MONTEIRO, C. A. de F. Sobre a análise geográfica de sequências de cartas de tempo (pequeno ensaio metodológico sobre o estudo do clima no escopo da Geografia). **Revista Geográfica**, v. 32, n. 59, p. 169-179, 1963.

MONTEIRO, C. A. de F. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática. **Revista Geográfica**, v. 33, n. 61, p. 59-69, 1964.

MONTEIRO, C. A. de F. **O estudo geográfico do clima**. Florianópolis, Editora da UFSC, 1999.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: USP, 1976. Série Teses e Monografias.

NASCIMENTO, D. T. F. Desvios de precipitação mensal em Goiânia-GO conforme atuação do fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS). In: III FÓRUM REGIONAL

DAS ÁGUAS, 2018, Iporá. Anais do III Fórum Regional das Águas. Iporá: UEG, 2018. v. 1. p. 89-99.

NASCIMENTO, D. T. F. Influência do fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) no regime de precipitação do estado de Goiás e Distrito Federal. In: XI JORNADA DE GEOGRAFIA, 2017, Jataí. Anais da XI Jornada de Geografia. Jataí: UFG, 2017. v. 1. p. 55-66.

NASCIMENTO, D. T. F.; ALMEIDA, E. M. de. Representation of rhythmic analysis graphs in climatology using dashboards. **Revista Brasileira De Climatologia**, v. 35, n. 20, p. 481–503, 2024.

NASCIMENTO, D. T. F.; COSTA, Q. S. Permanência do regime de precipitação entre diversos anos-padrão habituais, secos e chuvosos: estudo de caso para Goiânia-GO. **Geoambiente on-line**, p. 1-14, 2020.

NASCIMENTO, D. T. F.; DEUS, R. M. M. Estudo comparativo da definição de anos-padrão do regime habitual e excepcional das precipitações a partir do ano civil e do ano hidrológico. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**. 1ed.: INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UNICAMP, 2017, p. 1697-1706.

NASCIMENTO, D. T. F.; LIMA, L. V. V.; CRUZ, V. P. Episódios e gênese dos eventos climáticos extremos em Goiânia-GO. **Caderno De Geografia**, v. 29, p. 583-608, 2019.

NASCIMENTO, D. T. F.; OLIVEIRA, I. J. de. Análise da evolução do fenômeno de ilhas de calor no município de Goiânia-GO (1986-2010). **Boletim Goiano de Geografia**, n. 31, p. 113-127. 2011.

NASCIMENTO, D. T. F.; OLIVEIRA, I. J. de. Mapeamento do processo histórico de expansão urbana do município de Goiânia-GO. **GEOgraphia**, v. 17, n. 34, p. 141-167, 2015.

NASCIMENTO, D. T. F.; OLIVEIRA, I. J. DE. Os sistemas atmosféricos atuantes e responsáveis pela gênese das chuvas no estado de Goiás e no Distrito Federal. **Revista Brasileira De Climatologia**, v. 27, p. 747–771, 2021.

NASCIMENTO, D. T. F.; PESSOA-DE-SOUZA, M. A.; SILVA, G. C. Representação e análise da distribuição espaço-temporal das chuvas a partir do pluviograma de Schroder. In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CLIMATOLOGIA, 2019, Belém. Anais do VII SIC. Belém: UFPA, 2019. v. 1. p. 1741-1751.

NASCIMENTO, D. T. F.; SANTOS, N. B. F. dos; BARROS, J. R. Evolução da temperatura do ar em Goiânia-GO (1961-2009). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CLIMATOLOGIA, 2011, João Pessoa-PB. **Anais do IV SIC**, 2011.

NASCIMENTO, D. T. F.; SOUZA NETO, J. M. de; NUNES, L. C. Definição dos anos-padrão para o estudo da pluviometria do Estado de Goiás e do Distrito Federal. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 6, n. 1, p. 272–290, 2015.

NASCIMENTO, D. T. F.; *et al.* Levantamento do comportamento da temperatura e umidade relativa do ar: uma experiência didático-pedagógica no ensino da Climatologia Goiânia - GO /2005. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 2006, Rondonópolis. **Anais** do VII SBCG, 2006.

REGO, T. L.; BARROS, J. R. Alagamentos e inundações em Goiânia: uma análise a partir da imprensa local e dos registros da defesa civil. **Revista Formação** (online), v. 1, p. 170-185, 2014.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. Tradução: Rosaura Eichemberg. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SANT' ANNA NETO, J. L. La climatología geográfica en Brasil: de lo producido a lo enseñado. **Investigaciones Geográficas**, n. 27, 2002.

SANT' ANNA NETO, J. L. Por uma geografia do clima: antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. **Terra Livre**, São Paulo, n. 17, p. 49-62, 2001.

SCHOEDER, R. Distribuição e curso anual das precipitações no estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 18, n. 5, p. 193-249, 1956.

SILVA, G. C.; NASCIMENTO, D. T. F. Variabilidade e tendência climática em Goiânia-GO: avaliação a partir de índices de extremos climáticos calculados em RCLIMDEX. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 2021, João Pessoa. Anais do XIV SBCG. João Pessoa: UFPE, 2021. v. 1. p. 2922-2937.

SOARES, L. P.; GONÇALVES, K. I. e S. Das Bases Gregas aos Fundamentos em Climatologia Geográfica. **Revista Pensar Geografia**, v. 4, n. 2, 119-129, 2021.

SORRE, M. **Les fondements de la Géographie Humaine**. Paris: Armand Colin, 1951.

STREGLIO, C. F. da C.; NASCIMENTO, D. T. F.; OLIVEIRA, I. J. O processo de expansão urbana e seus reflexos na redução da cobertura vegetal no município de Goiânia-GO. **Ra'e ga**: o espaço geográfico em análise, n. 28, p.181-197. 2013.

ZAVATTINI, J. A. A climatologia geográfica brasileira, o enfoque dinâmico e a noção de ritmo climático. **Geografia**, Rio Claro, v. 23, n. 3, p. 5-24, 1998.

NOTAS DE AUTOR

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Diego Tarley Ferreira Nascimento - Concepção e elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho

FINANCIAMENTO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processo 305318/2022-5 e 443297/2023-1)

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](#). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

HISTÓRICO

Recebido em: 06-09-2023

Aprovado em: 05-04-2024