



Artigo Original

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v19n22025p128-137

Submetido em: 29 abr. 2025

Aceito em: 08 dez. 2025

Análise hídrica e pluviométrica de períodos secos do município de Campos dos Goytacazes - RJ

Water and rainfall analysis of dry periods in the municipality of Campos dos Goytacazes – RJ

Análisis hídrico y pluviométrico de los períodos secos en el municipio de Campos dos Goytacazes - RJ

Leandro Rezende Corteze Freitas  <https://orcid.org/0009-0005-3052-2074>

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Gerente de Hidrogeotecnia e Recursos Hídricos do Centro de Monitoramento de Desastres.

E-mail: leandrorcf@hotmail.com

Antônio Ivo Gomes Barbosa  <https://orcid.org/0000-0003-1854-3487>

Universidade Federal Fluminense

Mestrado em Geografia pela Universidade Federal Fluminense. Coordenador de Geoprocessamento do Defesa Civil de Campos dos Goytacazes - RJ.

E-mail: antonioivo92@gmail.com

Afonso Rangel Garcez de Azevedo  <https://orcid.org/0000-0002-4694-4459>

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Professor Associado da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

E-mail: afonso@uenf.br

Eduardo Manuel Rosa Bulhões  <https://orcid.org/0000-0002-6000-3890>

Universidade Federal Fluminense

Doutorado em Dinâmica dos Oceanos e da Terra Pela Universidade Federal Fluminense. Professor na Universidade Federal Fluminense.

E-mail: eduardobulhoes@id.uff.br

Resumo: Campos dos Goytacazes é um município do norte fluminense de comportamento pluviométrico marcado tanto por períodos de excesso de precipitação como por secas prolongadas, apresentando episódios irregulares de distribuição de chuva nos últimos anos. A análise de períodos secos é essencial para entender os padrões climáticos que afetam a região, especialmente as atuais mudanças climáticas. Estudos mostram que secas mais frequentes e prolongadas podem impactar a disponibilidade e qualidade da água. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo a realização de análise hidro-pluviométrica de períodos secos (que correspondem entre os meses de abril e setembro) do município entre os anos de 2019 e 2024. A partir dos dados levantados, torna-

se evidente a importância de entender a distribuição e intensidade dos períodos secos para apoiar a formulação de políticas públicas de gestão dos recursos hídricos, fortalecendo a capacidade de adaptação da região diante das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Análise hídrica. Análise pluviométrica. Período seco. Campos dos Goytacazes. Mudanças Climáticas.

Abstract: Campos dos Goytacazes is a municipality in the north of Rio de Janeiro with rainfall characterized by periods of excess precipitation and prolonged droughts, presenting irregular episodes of rainfall distribution in recent years. The analysis of dry periods is essential to understand the climate patterns that affect the region, especially in the current climate change scenario. Studies show that more frequent and prolonged droughts can impact water availability and quality. Therefore, the present work aims to carry out a hydro-rainfall analysis of dry periods (corresponding between the months of April and September) in the municipality between the years 2019 and 2024. From the data collected, it becomes evident the importance of understanding the distribution and intensity of dry periods to support the formulation of public policies for water resource management, strengthening the region's ability to adapt to climate change.

Keywords: Water analysis. Rainfall analysis. Dry period. Campos dos Goytacazes. Climate change.

Resumen: Campos dos Goytacazes es un municipio del norte de Río de Janeiro con precipitaciones caracterizadas por períodos de exceso de precipitaciones y sequías prolongadas, presentando episodios irregulares de distribución de las precipitaciones en los últimos años. El análisis de los períodos secos es fundamental para comprender los patrones climáticos que afectan a la región, especialmente en el escenario actual de cambio climático. Los estudios muestran que las sequías más frecuentes y prolongadas pueden afectar la disponibilidad y la calidad del agua. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis hidrológico de los períodos secos (correspondientes a los meses de abril y septiembre) en el municipio entre los años 2019 y 2024. De los datos recolectados se evidencia la importancia de comprender la distribución e intensidad de los períodos secos para apoyar la formulación de políticas públicas para la gestión de los recursos hídricos, fortaleciendo la capacidad de la región para adaptarse al cambio climático.

Palabras clave: Análisis de agua. Análisis de precipitaciones. Periodo seco. Campos de Goytacazes. Cambio climático.

1 Introdução

A análise hídrica pluviométrica de períodos secos no município se mostra essencial para compreender os padrões climáticos e hidrológicos que afetam o ciclo hídrico local. A seca, embora menos debatida que os episódios de inundações, é um fenômeno que pode trazer impactos severos.

Tendências de secas no sudeste do Brasil e demonstram como as mudanças climáticas podem intensificar a frequência e a duração de períodos secos, impactando diretamente a disponibilidade hídrica regional (MARENGO *et al.*, 2018). A partir de dados pluviométricos é possível compreender a vulnerabilidade hídrica de municípios brasileiros e assim identificar áreas com maiores riscos de secas severas (COELHO *et al.*, 2017). Também há enfoque de planejamento integrado de recursos hídricos em áreas semiáridas, avaliando como a gestão eficiente e o armazenamento de água podem mitigar os efeitos de longos períodos secos (SILVA *et al.*, 2016).

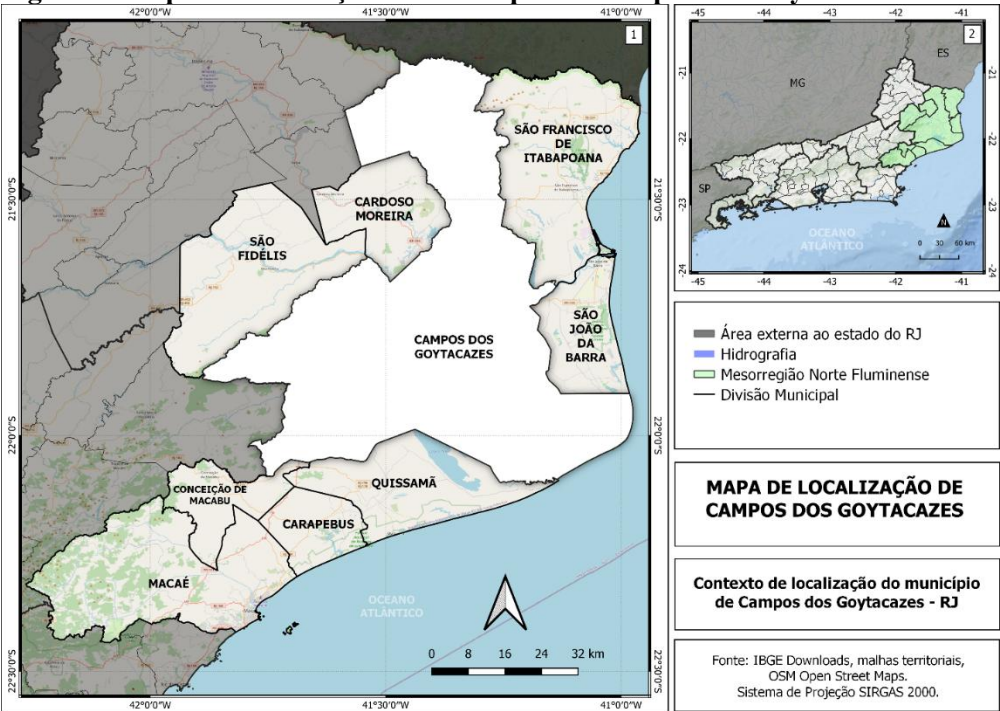
A definição e caracterização do período seco são essenciais para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, especialmente em regiões com forte sazonalidade climática. O período seco, também conhecido como estação seca, é tradicionalmente identificado por uma significativa redução na precipitação pluviométrica, refletindo diretamente na disponibilidade hídrica superficial e subterrânea (TUCCI, 2004).

No contexto do Brasil, diversas regiões apresentam um padrão climático em que os meses de abril a setembro são caracterizados por baixos índices pluviométricos, contrastando com o período chuvoso que se estende, em geral, de outubro a março (ROLIM *et al.*, 2007). Essa sazonalidade afeta diretamente o comportamento hidrológico das bacias hidrográficas, influenciando a vazão dos rios, a recarga dos aquíferos e a disponibilidade de água para os diversos usos, como o abastecimento urbano, a irrigação agrícola e a geração de energia.

A avaliação pluviométrica, baseada em dados históricos de precipitação, permite identificar padrões de variabilidade sazonal e classificar os meses mais secos. De acordo com dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), os valores médios mensais de precipitação entre abril e setembro situam-se, frequentemente, abaixo de 50 mm em diversas localidades do Sudeste e Centro-Oeste brasileiro (INMET, 2023). Essa redução acentuada da chuva, aliada a altas taxas de evapotranspiração, compromete a recarga hídrica e agrava os efeitos da estiagem quando esta ocorre.

Campos dos Goytacazes, localizado no norte do estado do Rio de Janeiro, possui uma economia ligada à agricultura, pecuária e à produção de cana-de-açúcar. O município é conhecido por seus extensos recursos hídrico, com rios importantes como o Paraíba do Sul, que desempenha um papel crucial no abastecimento de água e irrigação das lavouras. Assim, se tornam imprescindíveis estudos e avaliações acerca de seu índice pluviométrico e de variação de nível dos corpos hídricos.

Figura 1. Mapa de localização do município de Campos dos Goytacazes.



Fonte: Autoria Própria (2025)

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar uma investigação acerca dos padrões hídricos e pluviométricos que caracterizam os períodos secos em Campos dos Goytacazes no intervalo compreendido entre 2019 e 2024, de modo que o estudo vise fornecer subsídios para o planejamento de estratégias de mitigação dos impactos decorrentes da escassez hídrica, contribuindo para a formulação de políticas públicas e a adoção de medidas preventivas voltadas à segurança hídrica do município.

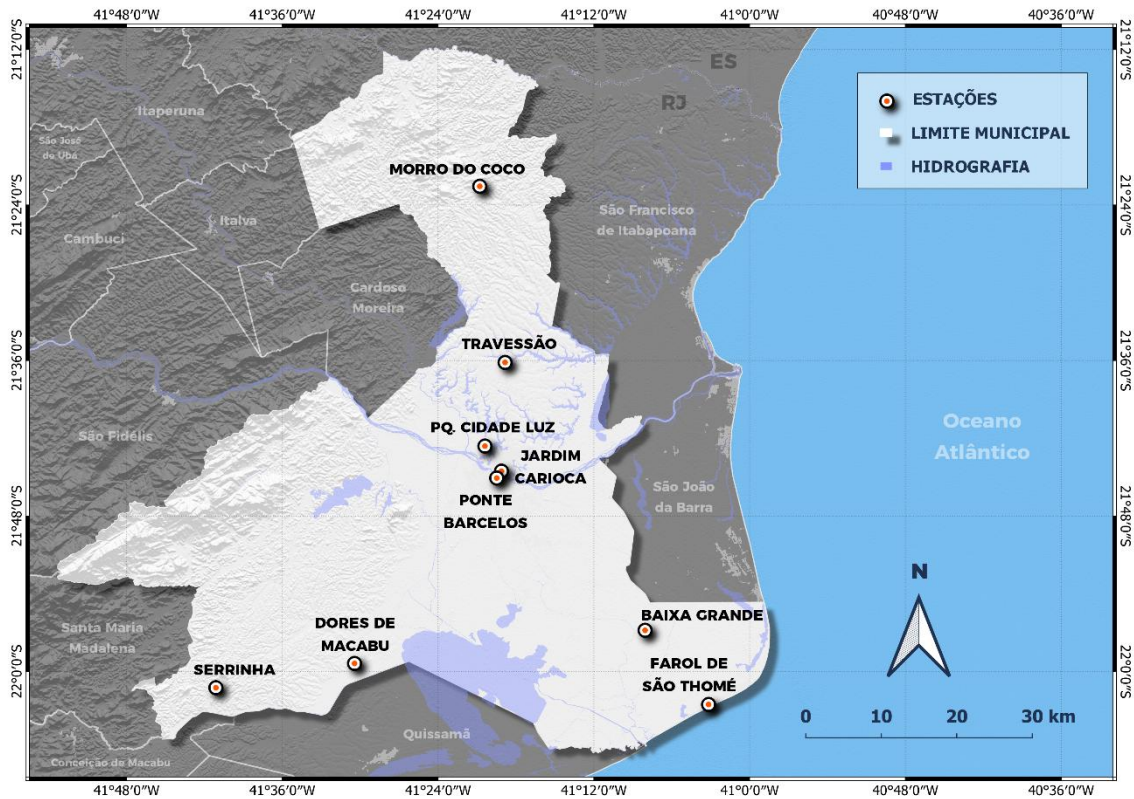
2 Material e Método

Foram compilados dados de chuva das estações pluviométricas localizadas em Campos, utilizando como fonte dados um total de 12 estações oriundas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Essas doze estações representam, em sua maioria, diferentes contextos geográficos no município de Campos dos Goytacazes, assegurando uma cobertura ampla das condições locais de precipitação, englobando tanto regiões urbanas quanto rurais, além de áreas costeiras e do interior. Cada ponto de coleta contribui para a formação de uma base de dados diversa, sendo esta fundamental para análises mais precisas da variabilidade espaço-temporal dos eventos de chuva, subsidiando assim diagnósticos sobre períodos secos e embasando estratégias de gestão dos recursos hídricos na região.

No que tange às etapas de geoprocessamento, os produtos cartográficos desenvolvidos para este estudo foram elaborados utilizando o software livre QGIS, na versão 3.22.8-Białowieża. O QGIS é reconhecido mundialmente como uma ferramenta de geoprocessamento de código aberto, permitindo a manipulação, visualização e análise de dados geográficos de forma flexível e colaborativa. Um aspecto positivo que vale aqui ser destacado em relação a este sistema de informação geográfica utilizado é o fato de suas constantes atualizações e a comunidade global de usuários e desenvolvedores contribuírem para a melhoria contínua do programa, garantindo confiabilidade na representação espacial das informações e suporte técnico para as diversas funcionalidades exigidas na elaboração de mapas temáticos e análises cartográficas, tendo sido esta versão satisfatória para as análises cartográficas elaboradas no presente trabalho.

Foi elaborado um produto cartográfico (Figura 2) a partir da georreferenciação das estações pluviométricas, com o objetivo de representar espacialmente suas localizações.

Figura 2. Mapa com a localização das estações estudadas.



Fonte: Autoria Própria (2025)

3 Resultados

Tais dados são apresentados nas Tabelas de 1 a 6 representando a chuva acumulada entre os meses de abril a setembro, caracterizando o período seco de cada ano estudado.

Conforme se observa na Tabela 1, os meses com o menor acumulado de chuva em 2019 foram junho e julho, quando o pluviômetro situado na localidade de Serrinha, em Campos dos Goytacazes, registrou 0 mm precipitação. Esse valor é significativamente inferior aos demais dados apresentados, reforçando a variabilidade pluviométrica entre as diferentes estações do município.

Tabela 1. Dados de chuva, em milímetros, registrados nas estações de Campos em 2019.

Estação	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
Morro do Coco	53,8	106,2	7,6	17,6	67,8	20,6	273,6*
Arraial	43,8	183,8	12,8	28,6	57,2	19,4	345,6
Jardim Carioca	41,8	199	17,4	68,4	72,8	35,8	435,2
Baixa Grande	58,2	181,2	20,2	50	60,2	25,8	395,6
Serrinha	97,8	SD	0	0	69,6	52,8	220,2*
Dores de Macabu	87,2	166,4	16,6	30	63,8	51,6	415,6
Pq. Cidade Luz	46	133,4	22,8	58	73,2	25,2	358,6
Farol de São Tomé	31,6	120,2	21,2	54,4	59,2	34,6	321,2
Ponte Barcelos Martins	59,8	195,8	161	64,8	9,6	37,2	528,2

Fonte: ANA, INMET e CEMADEN.

Nota: SD – Estação com falta de dados no mês. * Estação com falta de dados no período.

De acordo com os dados da Tabela 2, o mês com o menor índice de chuva em 2020 foi junho, quando o pluviômetro instalado em Farol de São Tomé, no litoral do município, registrou apenas 3,6 mm de precipitação. Esse valor destaca-se por sua expressiva baixa em comparação às outras estações, evidenciando a variação espacial dos volumes de chuva no período analisado.

Tabela 2. Dados de chuva, em milímetros, registrados nas estações de Campos em 2020.

Estação	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
Morro do Coco	100,4	71	SD	SD	SD	SD	171,4*
Arraial	145,8	66,2	12	40	20,8	41,8	326,6
Jardim Carioca	80,4	94,6	12	29,2	28,4	66	310,6
Baixa Grande	74,8	58,8	10,8	18,6	36,8	84,2	284
Serrinha	66,2	116,2	35,8	68,8	39,4	107,2	433,6
Dores de Macabu	83,4	98,4	30,4	30,8	27	92,8	362,8
Pq. Cidade Luz	79,2	75,6	10	30,4	30,4	64	289,6
Farol de São Tomé	78,6	55	3,6	14	44,6	106,8	302,6
Ponte Barcelos Martins	80,6	90,4	10	25,4	30,2	65,4	302

Fonte: ANA, INMET e CEMADEN.

Nota: SD – Estação com falta de dados no mês. * Estação com falta de dados no período.

Na Tabela 3 é apontado que o mês menos chuvoso em 2021 foi julho, quando o pluviômetro instalado em Morro do Coco, no norte do município de Campos dos Goytacazes, registrou apenas 0,2 mm de precipitação.

Tabela 3. Dados de chuva, em milímetros, registrados nas estações de Campos em 2021.

Estação	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
Morro do Coco	29,4	50,8	20	0,2	SD	SD	100,4*
Arraial	34,8	73,2	31	6,2	81,8	67,4	294,4
Jardim Carioca	61,4	67,2	85	2,4	98,4	33,2	347,6
Baixa Grande	36,6	94,2	194,8	25,2	56	39,8	446,6
Serrinha	34,8	80,8	85,6	5,2	108,6	57,6	372,6
Dores de Macabu	42,6	128,6	45	3,4	153,6	31	404,2
Pq. Cidade Luz	44,8	56,8	68,6	5	135,6	47,2	358
Farol de São Tomé	7,8	15,6	17,8	13,4	8,6	6,2	69,4
Ponte Barcelos Martins	SD	SD	SD	SD	SD	26,6	26,6*

Fonte: ANA, INMET e CEMADEN.

Nota: SD – Estação com falta de dados no mês. * Estação com falta de dados no período.

Na Tabela 4 é mostrado que o mês menos chuvoso em 2022 foi julho, quando os pluviômetros situados em Morro do Coco, em Jardim Carioca e na Ponte Barcelos Martins registaram 0 mm de precipitação.

Tabela 4. Dados de chuva, em milímetros, registrados nas estações de Campos em 2022.

Estação	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
Morro do Coco	SD	SD	19,6	0	5	53,6	78,2*
Arraial	47,6	11	9,6	0,8	6,6	74,4	150
Jardim Carioca	99,8	19,6	14,8	0	10,8	59,6	204,6
Baixa Grande	SD	SD	4,2	1,2	5	52	62,4*
Serrinha	84,6	32,4	26,8	12,4	37,4	107,2	300,8
Dores de Macabu	88	40,4	27,2	0,2	24,4	70,4	250,6
Pq. Cidade Luz	75,8	34,4	15,6	2	7,8	62,6	198,2
Farol de São Tomé	22,2	65,4	6,4	0,2	5,4	53,4	153
Ponte Barcelos Martins	116,6	18,6	17,6	0	11,8	56,2	220,8

Fonte: ANA, INMET e CEMADEN.

Nota: SD – Estação com falta de dados no mês. * Estação com falta de dados no período.

A Tabela 5 mostra que o mês menos chuvoso em 2023 foi junho, quando o pluviômetro localizado em Morro do Coco, no município de Campos dos Goytacazes, registrou apenas 3,4 mm de precipitação. Esse volume se destaca como o mais baixo no conjunto de dados apresentados, evidenciando a variabilidade pluviométrica entre as diferentes estações de monitoramento ao longo deste ano.

Tabela 5. Dados de chuva, em milímetros, registrados nas estações de Campos em 2023.

Estação	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
Morro do Coco	83,2	15,8	3,4	35,8	113	18,6	269,8
Arraial	SD	11,4	8	15	121,6	23	179*
Jardim Carioca	115,4	45,6	9,4	31,6	133	33,4	368,4
Baixa Grande	178,4	24	7,6	51,4	123,4	10,2	395
Serrinha	81,4	19,6	20,8	29,6	133,6	32,8	317,8
Dores de Macabu	123,2	29,8	14,2	39,4	123	32,6	362,2
Pq. Cidade Luz	138,2	32	6	36,2	146	27,4	385,8
Farol de São Tomé	206	27,4	6,4	51,2	109,8	13,6	414,4
Ponte Barcelos Martins	145,4	21,4	9,4	37,4	140,4	27,6	381,6

Fonte: ANA, do INMET, e do CEMADEN.

Nota: SD – Estação com falta de dados no mês. * Estação com falta de dados no período.

Por fim, na Tabela 6 podemos compreender que o mês menos chuvoso em 2024 foi em maio, quando os pluviômetros de Arraial, do Jardim Carioca, do Parque Cidade Luz e de Farol de São Tomé registraram 0 mm de precipitação. Essa ausência de chuva ressalta a variabilidade pluviométrica ao longo do ano e entre as diversas localidades monitoradas, evidenciando a importância de acompanhar continuamente esses dados para uma gestão hídrica mais eficiente na região.

Tabela 6. Dados de chuva, em milímetros, registrados nas estações de Campos em 2024.

Estação	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
Morro do Coco	30	0,4	0	1	26	0	57,4
Arraial	35,6	0	0	12,2	11,8	0	59,6
Jardim Carioca	9,2	0	SD	SD	SD	0	9,2
Baixa Grande	22,8	2,2	41,6	6,2	19,6	2	94,4
Serrinha	28,8	7,6	20	42,4	23,6	7,2	129,6
Dores de Macabu	13,6	3,8	5,8	28,6	16,2	0,2	68,2
Pq. Cidade Luz	20,6	0	56,2	21	22,2	0	120
Farol de São Tomé	13,8	0	SD	SD	10,4	1	25,2
Ponte Barcelos Martins	16,4	0,2	15,6	25,2	11	0	68,4

Fonte: ANA, INMET e CEMADEN.

Nota: SD – Estação com falta de dados no mês. * Estação com falta de dados no período.

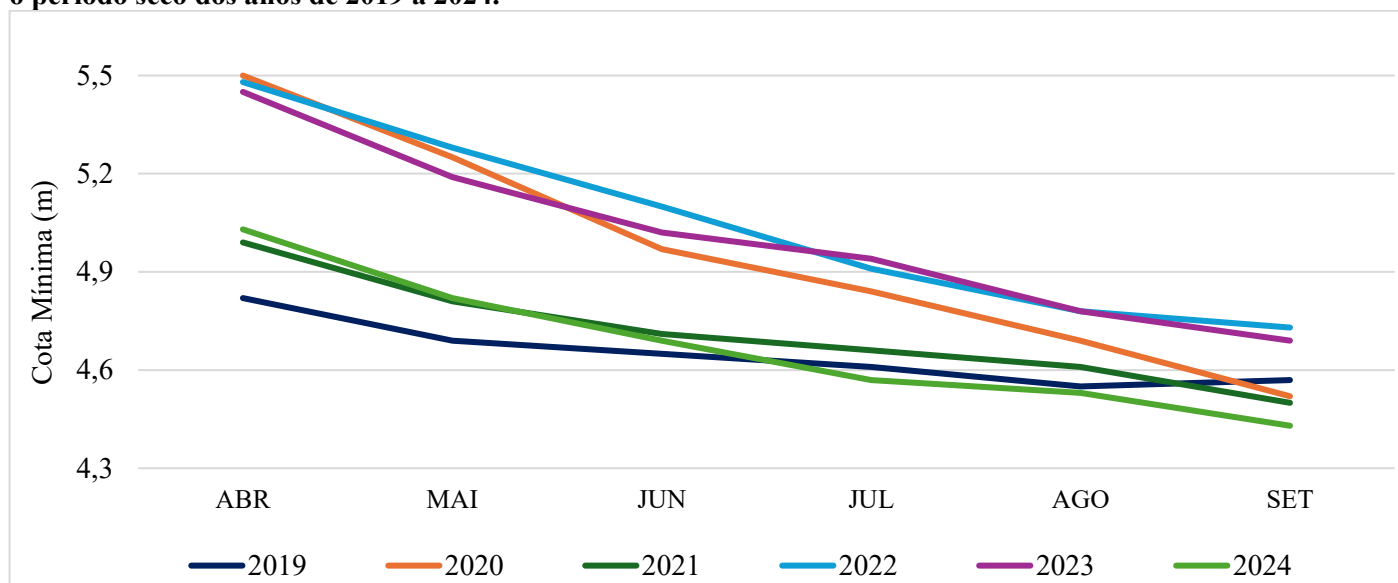
Para a realização da análise hidrológica do período em estudo, foram levantadas as cotas mínimas mensais observadas durante o período seco, entre os anos de 2019 e 2024, com base nos dados da estação situada na Ponte Barcelos Martins, sobre o rio Paraíba do Sul, no município de Campos dos Goytacazes. Os resultados desse levantamento estão apresentados na Tabela 7, na qual se destaca o ano de 2024, quando foi registrada a menor cota do período analisado. No mês de setembro daquele ano, o nível do rio atingiu 4,43 metros, evidenciando a severidade do cenário.

Tabela 7. Dados de cota mínima de cada mês, em metros, no rio Paraíba do Sul no município de Campos durante o período seco dos anos de 2019 a 2024.

Ano	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2019	4,82	4,69	4,65	4,61	4,55	4,57
2020	5,50	5,25	4,97	4,84	4,69	4,52
2021	4,99	4,81	4,71	4,66	4,61	4,50
2022	5,48	5,28	5,1	4,91	4,78	4,73
2023	5,45	5,19	5,02	4,94	4,78	4,69
2024	5,03	4,82	4,69	4,57	4,53	4,43

A Figura 3 evidencia que, durante os meses correspondentes ao período seco, o nível do rio Paraíba do Sul no município de Campos dos Goytacazes apresenta uma tendência consistente de declínio, comportamento observado em todos os anos analisados. No entanto, essa tendência de queda foi acentuada em 2024, quando o corpo hídrico já se encontrava em níveis reduzidos no início do período seco (abril), apresentando uma diminuição ainda mais pronunciada até o mês de setembro. Essa intensificação da queda em 2024 está fortemente associada ao baixo índice pluviométrico registrado nesse intervalo, caracterizando um evento de seca mais severo em relação aos anos anteriores.

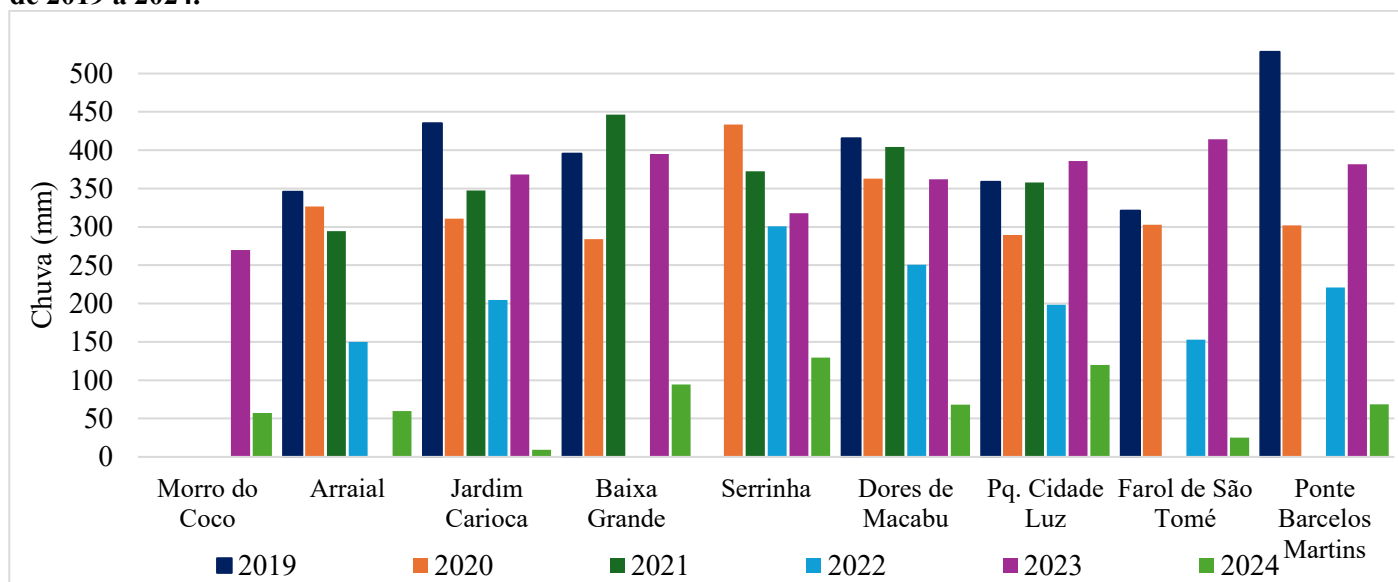
Figura 3. Dados de cota mínima de cada mês, em metros, no rio Paraíba do Sul no município de Campos durante o período seco dos anos de 2019 a 2024.



Fonte: Autoria Própria (2024)

A Figura 4 traz os índices pluviométricos registrados nas estações de Campos durante o período seco dos anos de 2019 a 2024. Para uma representação mais fidedigna, não foram considerados os meses que apresentaram alguma falha de registro de dados nas estações.

Figura 4. Dados de chuva, em milímetros, registrados nas estações de Campos durante o período seco dos anos de 2019 a 2024.



Fonte: Autoria Própria (2024)

A partir do gráfico analisado, fica evidente que o ano de 2024 teve uma incidência de chuva baixíssima em todo território de Campos durante o período seco. Quando comparado com o ano de 2023, por exemplo, choveu neste ano cerca de 1/5 em relação ao ano anterior no mesmo período.

4 Considerações finais

A análise dos dados hídricos e pluviométricos demonstrou que o ano de 2024 foi o mais seco do período estudado no município de Campos dos Goytacazes – RJ. É possível que a elevada intensidade da seca pode ter sido influenciada por fenômenos climáticos de grande escala, como o El Niño Oscilação Sul (ENOS), embora tal hipótese demande investigação mais aprofundada.

A baixa precipitação em 2024 reforça a necessidade de estudos complementares que contemplem séries históricas mais extensas, de modo a identificar tendências ou padrões de variabilidade climática que possam subsidiar estratégias de gestão e adaptação.

Diante desse cenário, destaca-se a importância da formulação de políticas públicas voltadas ao manejo eficiente dos recursos hídricos, considerando a crescente vulnerabilidade regional frente aos efeitos das mudanças climáticas. A continuidade de pesquisas nesse âmbito será fundamental para o fortalecimento da resiliência hídrica e ambiental do município.

Referências

- COELHO, C. A. S.; CARDOSO, D. H. F.; FIRPO, M. A. F. Precipitation diagnostics of an exceptionally dry event in São Paulo, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 130, p. 77-87, 2017.
- INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**, 2023. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- LINSLEY, R. K.; KOHLER, M. A.; PAULHUS, J. L. H. **Hydrology for Engineers**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1982.
- MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. **Drought in Northeast Brazil—past, present, and future**. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, p. 1189-1200, 2018.
- ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Estimativa da evapotranspiração potencial diária por diferentes métodos. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 177–186, 2007.
- SILVA, R. M.; SOARES, J. H.; MENDES, P. V. Gestão de recursos hídricos em áreas semiáridas: eficiência e armazenamento. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 21, n. 2, p. 373-384, 2016.
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

Agradecimentos

Os Autores agradece a Defesa Civil de Campos dos Goytacazes, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, FAPERJ, CNPq e CAPES pelo auxílio.