



## Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

# **34ETC-06187 - MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS INFLUÊNCIA DO FENÔMENO CLIMÁTICO LA NIÑA NA QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PORTO SEGURO/BA**

Milene Souza Oliveira  
Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB

**OBJETIVOS**  **DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

# INTRODUÇÃO

Fatores climáticos são determinantes para definir as condições de precipitação sobre determinada região e seu clima. O monitoramento de eventos hidrológicos extremos e a análise da variabilidade espaço-temporal da precipitação são importantes no gerenciamento de recursos naturais (GURJÃO et al., 2012).

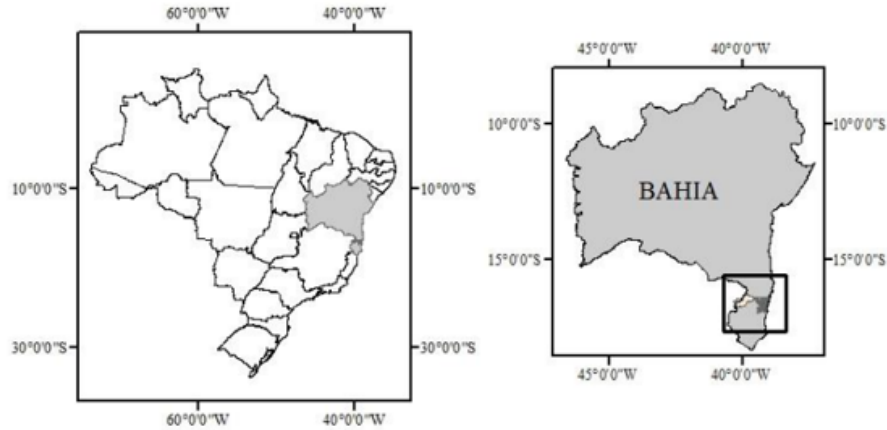
A qualidade da água reflete os efeitos cumulativos de vários processos ao longo do caminho que ela percorre e é influenciada pelas características da bacia hidrográfica (MASSOUD, 2012). Portanto, é importante avaliar a qualidade da água e adequá-la ao uso adequado (SINGH; MALIK; SINHA, 2005).

## OBJETIVOS

- Analisar a influência do fenômeno climático La Niña sobre a quantidade e qualidade da água no município de Porto Seguro/BA.
- Verificar se a ocorrência do fenômeno climático La Niña possui influência sobre a temperatura média no município de Porto Seguro/BA;
- Identificar os riscos existentes à população do município de Porto Seguro/BA decorrentes do La Niña;
- Verificar se o La Niña afeta as variáveis que compõem o Índice de Qualidade da Água (IQA) durante sua ocorrência no município de Porto Seguro/BA.

# PRECIPITAÇÃO TOTAL

Figura 1 - Mapa da localização do município de Porto Seguro/BA



Fonte: Silva (2016).

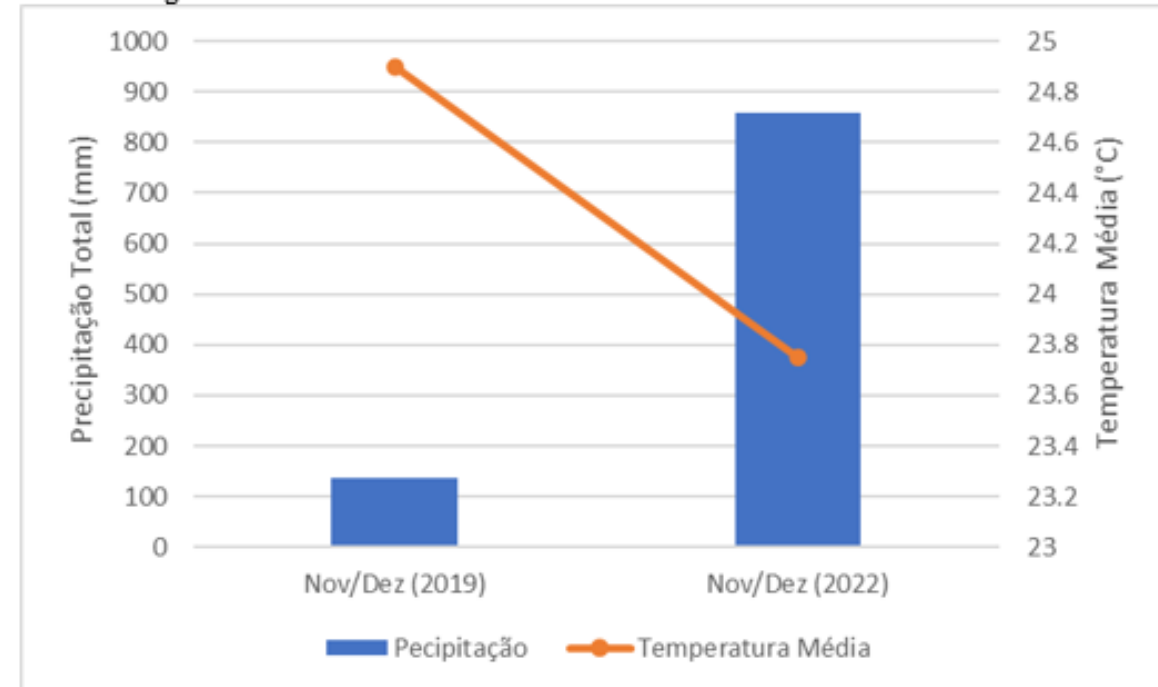
Figura 3 - Localização das estações FBS-BRH-500 e FBS-FRD-800, pertencentes a RPGA IV, responsáveis pelo monitoramento do índice de qualidade da água no município de Porto Seguro/BA



Fonte: Google Earth (2023).

Ao se comparar com 2019, obtemos um total de precipitação equivalente a mais de 522% na área, o equivalente a 6 vezes o valor da precipitação em 2019.

Figura 5 - Dados de temperatura média e precipitação total para a série histórica dos meses de novembro e dezembro, nos anos 2019 e 2022 na estação de monitoramento meteorológico do município de Porto Seguro/BA



Fonte: elaboração própria a partir de dados do INMET (2019 e 2022).

# IQA

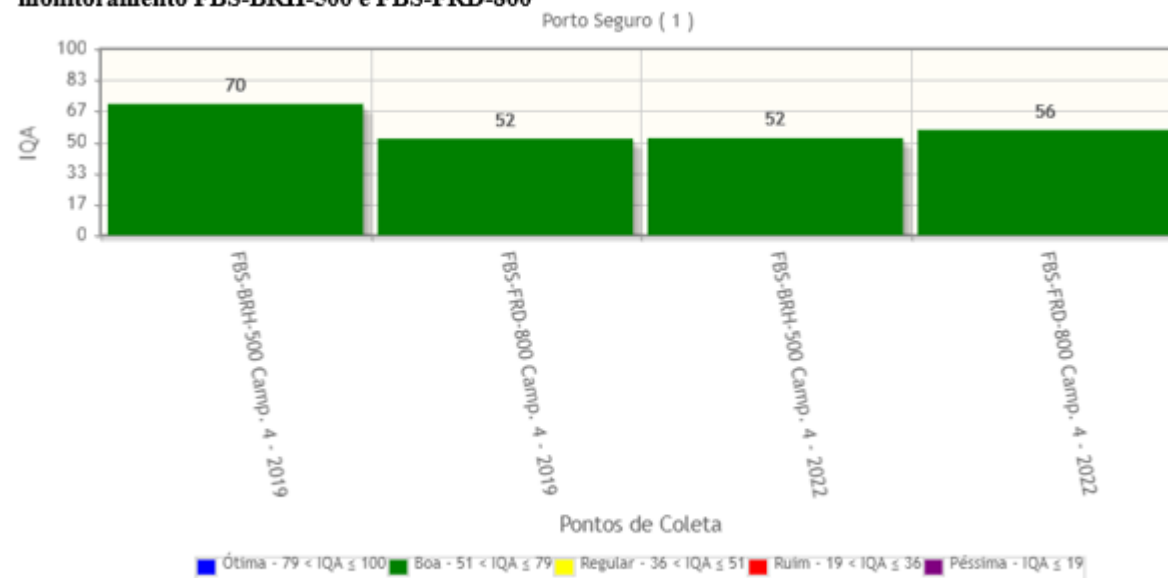
Apesar do fenômeno climático La Niña não apresentar influência na variação do IQA no município de Porto Seguro/BA, pode-se supor que a quantidade de CTT presentes na água, embora superior no ano de 2022, apresentou-se com uma diluição maior para o período, em decorrência das fortes chuvas que afetaram o município, o que gera uma maior quantidade de água, minimizando a presença dos CTT e, portanto, não provocando redução do IQA para as estações analisadas.

Tabela 3 - Valores obtidos para o Índice de Qualidade de Água no município de Porto Seguro/BA em comparativo com a Resolução CONAMA 357/2005

Variáveis	Valores Máximos CONAMA 357/2005	Valores obtidos Campanha 4 (2019) FBS-BRH-500	Valores obtidos Campanha 4 (2019) FBS-FRD-800	Valores obtidos Campanha 4 (2022) FBS-BRH-500	Valores obtidos Campanha 4 (2022) FBS-FRD-800
pH	6,0 a 9,0	6,71	5,83	6,54	6,06
N Total (mg L <sup>-1</sup> )	2,18 mg/L	< 1,0	1,8	< 1,0	< 1,0
OD (mg L <sup>-1</sup> )	Mínimo 5 mg/L O <sub>2</sub>	6,16	3,7	7,5	6,4
DBO (mg L <sup>-1</sup> )	Até 5 mg/L O <sub>2</sub>	< 3	< 3	< 3	< 3
P Total (mg L <sup>-1</sup> )	Até 0.1 mg/L	0,03	0,04	0,05	0,06
CTT (NMP/100 mL)	1000	490	460	16.000,00	16.000,00
Turbidez (UNT)	Até 100	15,8	78,6	95,5	9,3
ST (mg L <sup>-1</sup> )	500 mg/L	90	246	231	113
Temperatura (°C)	Menor que 40 °C	27,5	26,6	27,0	26,5

Fonte: elaboração própria a partir de dados do SEIA (BAHIA, 2023).

Figura 7 – Índice de Qualidade da água em Porto Seguro/BA referente a Campanha 4 nas estações de monitoramento FBS-BRH-500 e FBS-FRD-800



Fonte: Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (BAHIA, 2023).

# CONCLUSÕES

Em relação a temperatura, a presença do La Niña provocou diminuição das temperaturas médias no município estudado, gerando uma correlação inversamente proporcional entre a temperatura e precipitação, onde, quanto maior a precipitação, menor a temperatura média, o que auxilia no combate aos eventos extremos como as ondas de calor, que podem promover a disseminação de doenças transmitidas por alguns mosquitos que se desenvolvem em locais quentes, além de agravar doenças respiratórias devido ao aumento da poluição atmosférica.

O La Niña não apresentou influência para o Índice de Qualidade da Água no município de Porto Seguro/BA para o período analisado, isso ocorre devido a maior quantidade de água presente no município de Porto Seguro/BA para os meses analisados em 2022, o que gera uma maior diluição dos CTT na água, minimizando sua presença.

A quantidade de precipitação elevada produz diversos impactos para a população, agricultura, sistema de drenagem, vazão dos rios, escoamento superficial e solo, através da geração de eventos extremos que ocorreram no município, como o deslizamento de terra e a inadequação da rede de drenagem urbana a qual não foi projetada para suportar eventos extremos de precipitação em um curto período de tempo, gerando alagamentos e inundações, o que afeta diretamente a saúde, qualidade de vida e o desenvolvimento da sociedade, o que evidencia a importância do estudo referente aos eventos climáticos, visto a sua influência para os padrões pluviométricos e, por conseguinte, no abastecimento dos recursos hídricos.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ALMEIDA, M. A. B.; SCHWARZBOLD, A. Avaliação sazonal da qualidade das águas do Arroio da Cria Montenegro, RS com aplicação de um índice de qualidade de água (IQA). Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 8, n. 1, p. 81-97, 2003.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Portal da Qualidade das Águas. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 16 mai. 2023.

BAHIA. Lei Estadual nº 11.612, de 08 de outubro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário Oficial do estado da Bahia. 2013. 04 mar.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2011. 14 dez.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 1997. 09 jan.

BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, nº 053, 18 mar. 2005, p. 58-63.

CARVALHO, C. R. Uma abordagem geográfica do Turismo em Porto Seguro. Dissertação de Mestrado em Geografia Física - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Geografia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. 104 p.

CASTRO JUNIOR, R. M.; SOBREIRA, F. G.; BORTOLOTTI, F. D. Modelagem geoestatística a partir de parâmetros da qualidade da água (IQA-NSF) para a sub-bacia hidrográfica do rio Castelo (ES) usando sistema de informações geográficas. Revista Brasileira de Cartografia, v. 59, n. 3, p. 241-253, 2007. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufop.br/jspui/bitstream/123456789/2084/1/ARTIGO\\_ModelagemGeoestat%c3%adsticaPartir.pdf](http://www.repositorio.ufop.br/jspui/bitstream/123456789/2084/1/ARTIGO_ModelagemGeoestat%c3%adsticaPartir.pdf)>. Acesso em: 17 mai. 2023.

CPTEC, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Condições atuais do ENOS: La Niña. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

CERQUEIRA NETO, S. P. G. Uma análise da dicotomia entre urbanização e meio ambiente no município de Porto Seguro/BA. Revista Geografares, Espírito Santo, v. 11, p. 60-86, 2012.

COSTA, Gabriel Soares Pena. Análise de viabilidade financeira para um investimento privado para implantação de unidade de tratamento de resíduos de Serviço de Saúde no Distrito Federal. 2013. Disponível em: <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/6654/1/2013\\_GabrielSoaresPenaCosta.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/6654/1/2013_GabrielSoaresPenaCosta.pdf)>. Acesso em: 17 mai. 2023.

DE SOUSA BRITO, Silvana et al. Gestão ambiental em empreendimentos hoteleiros em Porto Seguro, Bahia, Brasil. Latin American Journal of Business Management, v. 9, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/458/219>>. Acesso em: 19 mai. 2023.

DE SOUSA, Eduarda Silva; DOS SANTOS, Vanessa Conceição; DE SOUZA COSTA, Carlos Eduardo Aguiar. Influência de fenômenos climáticos sobre o regime de vazões na Bacia Hidrográfica do Rio Tapajós. Holos Environment, v. 22, n. 1, p. 18-30, 2022. Disponível em: <<https://www.cea-unesp.org.br/holos/article/view/12464>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE SOUSA, Eduarda Silva; DOS SANTOS, Vanessa Conceição; DE SOUZA COSTA, Carlos Eduardo Aguiar. Influência de fenômenos climáticos sobre o regime de vazões na Bacia Hidrográfica do Rio Tapajós. *Holos Environment*, v. 22, n. 1, p. 18-30, 2022. Disponível em: <<https://www.cea-unesp.org.br/holos/article/view/12464>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Clima. Disponível em: <<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2023.

G1 BAHIA. Deslizamento de terra destrói casas no extremo sul da Bahia; cidades registram alagamentos por causa das chuvas. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2022/12/15/deslizamento-de-terra-destrui-casas-no-extremo-sul-da-bahia-cidades-registram-alagamentos-por-causa-das-chuvas.ghtml>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

GURJÃO, C. D. S.; DE FATIMA CORREIA, M.; CHAVES FILHO, J. B.; DA SILVA ARAGÃO, M. R. Influência do Enos (El Niño-Oscilação Sul) no Regime Hidrológico do Rio São Francisco: uma Análise em Regiões com Fortes Pressões Antrópicas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 5, n. 4, p. 774-790, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.26848/rbgf.v5i4.232857>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2021. Porto Seguro: IBGE, 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/porto-seguro/panorama>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

INEMA, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Mapas Temáticos. 2011. Disponível em: <[http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos/?dl\\_page=2](http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos/?dl_page=2)>. Acesso em: 19 mai. 2023.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Dados Históricos Anuais. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>>. Acesso em: 17 fev. 2023.

MASSOUD, M. F. *Assessment of water quality along a recreational section of the Damour River in Lebanon using the water quality index*. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 184, n. 7, p. 4151-4160, 2012. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-011-2251-z>>. Acesso em: 17 fev. 2023.

PEREIRA, F. R. S. Avaliação do Impacto Antropogênico no Litoral Norte de São Paulo. Monografia de Conclusão de Curso de Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Geografia. Florianópolis, 2008. 87 p.

GOOGLE EARTH. 2023. Porto Seguro (Bahia). Disponível em: <[https://earth.google.com/web/search/16%c2%b038%2733%22S+39%c2%b008%2734%22W/@-16.54129541,-39.24450879,82.12935646a,39484.16267602d,35y,0h,45.24465113t,0.0000001r/data=CigiJgokCQ31Zss4YzDAEcVZhTaKZzDAGSmroEUEpEPAIRA7Fs\\_xpUPA](https://earth.google.com/web/search/16%c2%b038%2733%22S+39%c2%b008%2734%22W/@-16.54129541,-39.24450879,82.12935646a,39484.16267602d,35y,0h,45.24465113t,0.0000001r/data=CigiJgokCQ31Zss4YzDAEcVZhTaKZzDAGSmroEUEpEPAIRA7Fs_xpUPA)>. Acesso em: 17 mai. 2023.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. *Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation*. *Monthly Weather Review*, v. 115, n. 8, p. 1606-1626, 1987. Disponível em: <[https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1987\)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1987)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2)>. Acesso em: 17 fev. 2023.

SEIA, Sistema Estadual de Informações Ambientais. Módulo de monitoramento – Dados de parâmetros. 2023. Disponível em: <<http://monitoramento.seia.ba.gov.br/paginas/qualidadeagua/campanha/export.xhtml>>. Acesso em: 17 mai. 2023.

SEIA, Sistema Estadual de Informações Ambientais. Módulo de monitoramento – Gráficos IQA. 2023. Disponível em: <<http://monitoramento.seia.ba.gov.br/paginas/qualidadeagua/graficos/iqa/export.xhtml>>. Acesso em: 17 mai. 2023.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SEIA, Sistema Estadual de Informações Ambientais. Programa Monitora. 2023. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br/planos-e-programas/programa-monitora>>. Acesso em: 19 mai. 2023.

SILVA, Ana Carolina Rodrigues de Sá. Hidrodinâmica do Estuário do Rio Buranhém, Porto Seguro–Bahia. 2016. Disponível em: <[https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/641/dissertacao\\_silva6\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/641/dissertacao_silva6_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 16 mai. 2023.

SINGH, K. P.; MALIK, A.; SINHA, S. *Water quality assessment and apportionment of pollution sources of Gomti River (India) using multivariate statistical techniques - a case study*. Analytica Chimica Acta, v. 538, n. 1/2, p. 355-374, 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003267005001649>>. Acesso em: 17 fev. 2023.

OKUMURA, Adriana Tiemi Ramos. Determinação da qualidade da água de um rio tropical sob a perspectiva do uso do solo e cobertura vegetal. 2020. Tese de Doutorado. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/243982/36130>>. Acesso em: 19 mai. 2023.