# AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO POXIM (SE): INFLUÊNCIA ANTRÓPICA E DE INTRUSÃO SALINA

*Suzanne de Oliveira Rezende [1]; Leina Santos Costa [2]; Silvânio Silvério Lopes da Costa [3]; Carlos Alexandre Borges [4]; Roger Dias Gonçalves Garcia [5]*

**RESUMO** – O avanço da urbanização e da industrialização tem intensificado os impactos sobre a qualidade da água, especialmente em estuários, ambientes sensíveis à dinâmica hidrológica e às pressões antrópicas. A região estuarina do Rio Poxim está inserida em cenário de intenso crescimento urbano sobre ecossistemas costeiros. Assim, este estudo avaliou a variabilidade dos parâmetros físico-químicos da água ao longo de um gradiente de influência salina, buscando compreender de que forma o avanço da salinidade, associado às pressões antrópicas, interfere na qualidade da água. Para isso, foram mensurados, por meio de sonda multiparâmetro, temperatura, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade, oxigênio dissolvido e potencial de oxi-redução. Os resultados evidenciaram um gradiente estuarino caracterizado pelo aumento da salinidade, CE e STD, com valores de salinidade variando de 0,14 a 34,5 PSU. A intrusão salina apresentou extensão aproximada de 13 a 15 km ao longo do canal estuarino. Os valores de OD permaneceram inferiores a 5 mg/L em todos os pontos amostrais, indicando possível influência de lançamentos de efluentes domésticos e industriais em áreas urbanizadas. Os resultados demonstram que a qualidade da água do rio Poxim é condicionada tanto pela dinâmica natural da intrusão salina quanto pelas pressões antrópicas presentes na região estuarina.

**ABSTRACT**– The advancement of urbanization and industrialization has intensified impacts on water quality, especially in estuaries, which are environments highly sensitive to hydrological dynamics and anthropogenic pressures. The estuarine region of the Poxim River is located in an area undergoing intense urban growth over coastal ecosystems. In this context, this study evaluated the variability of physicochemical water parameters along a salinity influence gradient, aiming to understand how salinity intrusion, associated with anthropogenic pressures, affects water quality. For this purpose, temperature, pH, electrical conductivity, total dissolved solids, salinity, dissolved oxygen, and oxidation-reduction potential were measured using a multiparameter probe. The results revealed an estuarine gradient characterized by increasing salinity, electrical conductivity, and total dissolved solids, with salinity values ranging from 0.14 to 34.5 PSU. The saline intrusion extended

[1]) Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PRORH) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), (79) 3194-7491, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão/SE – CEP 49107-230, suzanne@academico.ufs.br
[2]) Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PRORH) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão/SE – CEP 49107-230, (79) 3194-6600, leinasantos@academico.ufs.br
[3]) Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PRORH) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão/SE – CEP 49107-230, (79) 3194-6600, silvanioslc@gmail.com
[4]) Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PRORH) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão/SE – CEP 49107-230, (79) 3194-6600, carlosabgarcia@gmail.com
[5]) Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PRORH) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Rosa Elze, São Cristóvão/SE – CEP 49107-230, (79) 3194-6600, roger.dias@academico.ufs.br

approximately 13 to 15 km along the estuarine channel. Dissolved oxygen values remained below 5 mg/L at all sampling points, indicating the possible influence of domestic and industrial effluent discharges in urbanized areas. The results demonstrate that the water quality of the Poxim River is influenced both by the natural dynamics of saline intrusion and by anthropogenic pressures present in the estuarine region.

**Palavras-Chave** – Estuário; salinidade; ação antrópica

## 1-INTRODUÇÃO

O avanço da urbanização e da industrialização, sobretudo em países em desenvolvimento, tem provocado impactos significativos na qualidade da água, resultando em diversos problemas ambientais. Em áreas urbanas, a contaminação dos recursos hídricos compromete o abastecimento de água potável, afetando diretamente a saúde da população (Wang *et al*., 2020). Nesse contexto, os estuários, por constituírem zonas de transição entre os ambientes terrestre e marinho, apresentam elevada sensibilidade a processos naturais e às pressões antrópicas, sendo fortemente influenciados pela dinâmica de marés e pela descarga fluvial (Glibert *et al*., 2022; Zhang *et al*., 2025).

A salinidade estuarina, geralmente inferior à marinha, apresenta elevada variabilidade espacial e temporal, podendo atingir condições hipersalinas em áreas com intensa evaporação e baixa renovação hídrica (Nunes *et al*., 2022). Estudos tem mostrado um o aumento da intrusão salina em estuários, abrangendo áreas de foz de rios a montante, associados a diferentes fatores, a exemplo da sazonalidade e vazões fluviais (Valentin *et al*., 2018; Xie *et al*., 2017; Chen *et al*., 2016).

A região estuarina da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim, localizada no município de Aracaju (SE), insere-se em cenário de intenso crescimento urbano sobre ecossistemas costeiros (Santana e Araújo, 2016; Valenzuela *et al*., 2019). Esse processo tem contribuído para a geração de significativo passivo ambiental nesta sub-bacia, impulsionado tanto pelo crescimento urbano quanto pela elevada concentração de atividades industriais, comerciais e de serviços na Região Metropolitana de Aracaju, evidenciando a estreita interação entre pressões antrópicas e ambientes naturais (Alves, 2006).

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a variabilidade dos parâmetros físico-químicos da água no rio Poxim (SE) ao longo de um gradiente de influência salina, buscando compreender de que forma o avanço da salinidade, associado às pressões antrópicas, interfere na qualidade da água.

## 2-MATERIAIS E MÉTODOS

A sub-bacia hidrográfica do rio Poxim está situada na porção leste do Estado de Sergipe, entre as coordenadas geográficas 10°55' e 10°45' de latitude Sul e 37°05' e 37°22' de longitude oeste, estando inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe. Esta sub-bacia é formada pelos rios Pitanga,

Poxim-Açu e Poxim-Mirim, cuja confluência origina rio Poxim. Em seu curso, este recebe o aporte hídrico do rio Pitanga, desaguando posteriormente no estuário do rio Sergipe. Parte do rio Poxim está inserida na região metropolitana da Grande Aracaju, abrangendo cidades como Aracaju, São Cristóvão e Nossa Senhora do Socorro (Ferreira *et al*., 2011; Vasco *et al*., 2011).

Para a realização deste estudo, foram definidos nove pontos de amostragem (Tabela 1), distribuídos ao longo do rio Poxim, abrangendo trechos inseridos em área urbanizada, bem como o início do sistema estuarino, nas proximidades da confluência com o rio Sergipe (Figura 1). As medições foram realizadas no mês de fevereiro de 2026, período seco e em condição de maré alta.

Tabela 1 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais no rio Poxim (SE).

| PONTO | LOCAL | UTM X (m) | UTM Y (m) |
|---|---|---|---|
| P1 | Confluência com o rio Sergipe | 713193 | 8789759 |
| P2 | Bairro Coroa do Meio | 713096 | 8788229 |
| P3 | Parque dos Cajueiros | 712672 | 8787854 |
| P4 | Bairro Inácio Barbosa | 711864 | 8788390 |
| P5 | Comunidade Pantanal no bairro Inácio Barbosa | 710784 | 8788011 |
| P6 | Bairro São Conrado | 709689 | 8787889 |
| P7 | Ponte entre os conjuntos Sol Nascente e Santa Lúcia | 709241 | 8788253 |
| P8 | Bairro Jabotiana | 709011 | 8789564 |
| P9 | São Cristóvão | 709100 | 8790461 |

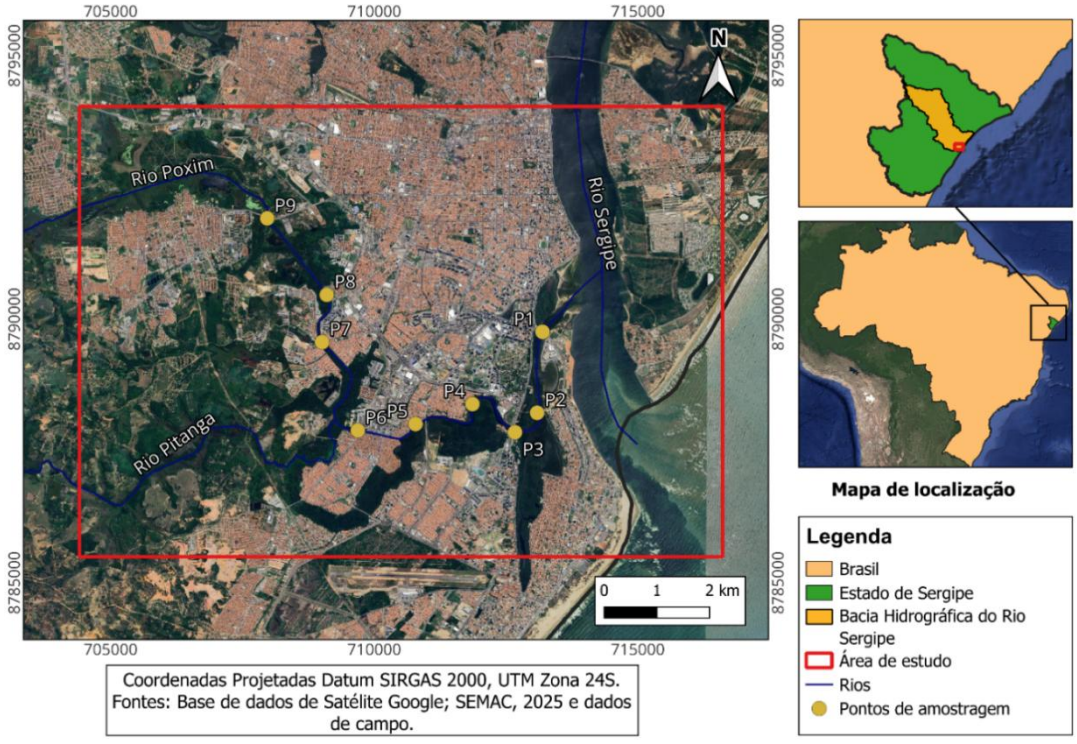



Figura 1 – Mapa de localização dos pontos amostrais no rio Poxim (SE).

Os parâmetros físico-químicos de qualidade da água, temperatura (T), pH, condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (STD), salinidade, oxigênio dissolvido (OD) e potencial de oxi-redução (ORP) foram medidos nos pontos amostrais através de sonda multiparâmetro da marca Hanna, modelo HI98194.

A mensuração da intrusão salina foi realizada no software QGIS, utilizando a ferramenta de medição linear e acompanhando o traçado do canal principal do rio, da foz do rio Sergipe ao último ponto amostral com alta salinidade.

## 3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da água do rio Poxim apresentaram variação espacial significativa ao longo dos pontos amostrais, evidenciando um gradiente associado à influência da intrusão salina (Figura 2). Observa-se que os pontos que correspondem ao trecho estuarino, mais próximos a foz, apresentaram os maiores valores de salinidade, CE e STD, com redução progressiva ao longo do curso do rio em direção à montante. Já P8 e P9 correspondem a trechos com predomínio de águas doces. A temperatura variou de 27,5ºC a 29,78ºC nos pontos amostrais, apresentando tendência de aumento em direção a foz, comportamento semelhante foi observado para o pH.

Os valores de salinidade variaram de 34,5 PSU, nos pontos mais próximos a foz, até valores próximos de zero nos pontos mais a montante (P8 e P9), caracterizando a transição de ambiente marinho para fluvial. Esse comportamento evidencia a penetração da intrusão salina ao longo do rio, especialmente durante o período seco, quando a vazão fluvial é reduzida e favorece o avanço da água marinha. A CE e os STD apresentaram comportamento semelhante ao da salinidade ao longo do rio. Essa relação confirma a forte dependência da CE em relação à concentração de íons dissolvidos, especialmente sais de origem marinha.

A intrusão salina no sistema estuarino estudado apresentou extensão aproximada de 13 a 15 km a partir da foz do rio Sergipe em direção ao interior do rio Poxim, alcançando o ponto P7, no qual foram registrados valores de salinidade acima de 0,68 PSU. De acordo com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, esse valor caracteriza águas salobras. Os resultados evidenciam o avanço da influência marinha, indicando que a dinâmica estuarina exerce influência significativa sobre as características físico-químicas da água mesmo em trechos mais interiores do rio. Observou-se que até o ponto P6 predominou a influência marinha, refletida pelos elevados valores de salinidade e condutividade elétrica, com CE de até 29.210 µS/cm. A partir do ponto P7 tornou-se evidente o processo de mistura entre águas salina e doce, caracterizado pela redução acentuada da condutividade elétrica para 1.370 µS/cm, indicando a zona de transição estuarina. Já nos pontos P8 e

P9 verificou-se predominância de água doce, com baixos valores de salinidade e condutividade elétrica, evidenciando a diminuição progressiva da influência marinha em direção à montante. Esse padrão espacial demonstra a formação de um gradiente estuarino bem definido no rio Poxim, no qual intrusão salina atua como importante fator estruturante da dinâmica hidroquímica do sistema.

As concentrações de oxigênio dissolvido estiveram abaixo de 5 mg/L em todos os pontos amostrais. De acordo com a Resolução Conama 357/2005, as concentrações de OD não devem ser inferiores a 6,0 mg/L para água doce classe 1 e água salina; 5,0 mg/L para água doce classe 2; 4 mg/L para água doce classe 3 e ressalta que o teor de OD nunca deve ser inferior a 2 mg/L. Logo, esses baixos valores de OD no rio Poxim refletem a influência das condições locais, indicando uma possível contribuição antrópica como aporte de efluentes domésticos e industriais provenientes de áreas urbanas. De acordo com Von Sperling (2014), o principal efeito ecológico da poluição orgânica em corpos hídricos é a redução dos níveis de OD. Logo, esses baixos valores observados indicam um possível quadro de degradação ambiental no rio Poxim.

Essa interpretação é corroborada por estudos realizados no próprio rio Poxim. Alves et al. (2007) registraram concentrações de OD menores que 4 mg/L, com valores críticos inferiores a 2 mg/L em campanha realizada em maio de 2006, atribuindo esse comportamento ao lançamento de efluentes urbanos e industriais na bacia. De maneira complementar, Vasco et al. (2011) demonstraram que, além da elevada carga de matéria orgânica proveniente de esgotos, fatores hidrodinâmicos também contribuem para a manutenção dos baixos níveis de oxigênio dissolvido. Segundo os autores, a baixa declividade do rio, associada à reduzida velocidade de escoamento, limita a reaeração natural da água, reduzindo sua capacidade de reposição de oxigênio e favorecendo a persistência de condições de baixa oxigenação. Esses estudos demonstram que os baixos valores de oxigênio dissolvido no rio Poxim estão relacionados, principalmente, ao lançamento de efluentes domésticos e industriais sem tratamento, cuja elevada carga orgânica intensifica o consumo de oxigênio durante os processos de decomposição microbiológica. Esses resultados reforçam a interpretação de que a redução do OD observada no presente estudo decorre da atuação conjunta de fontes de poluição antrópica e das características físicas do sistema fluvial.

Os baixos teores de oxigênio dissolvido observados no rio Poxim também podem ser explicados pelo contexto histórico de ocupação da bacia e pelas limitações da infraestrutura de saneamento. O rio Poxim recebe efluentes tratados provenientes de algumas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), além de sofrer influência de lançamentos clandestinos de esgoto doméstico em diversos trechos urbanos. Embora a legislação ambiental estabeleça padrões de qualidade para os corpos hídricos, o lançamento de efluentes tratados ocorre mediante outorga de direito de uso dos

recursos hídricos emitida pelo órgão gestor estadual. A Portaria SEMAC nº 106/2023, por exemplo, autoriza a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) a lançar os efluentes provenientes do Sistema Jabotiana no rio Poxim, condicionando, entretanto, a adequação da qualidade desses efluentes às metas de enquadramento do corpo receptor e ao monitoramento contínuo de parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Além disso, relatórios técnicos da AGRESE indicam que a ETE Rosa do Oeste/Poxim realiza o tratamento dos esgotos provenientes de diversos conjuntos habitacionais e loteamentos, lançando o efluente tratado no rio Poxim. Esse cenário reflete o processo histórico de urbanização da bacia, marcado pela expansão da ocupação urbana em ritmo superior à implantação da infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto. Dessa forma, a persistência de baixos valores de OD decorre do efeito combinado dos lançamentos autorizados de efluentes tratados, dos lançamentos clandestinos de esgoto doméstico, das limitações históricas da infraestrutura de saneamento e da elevada carga orgânica produzida pela intensa urbanização da bacia, fatores que favorecem o consumo de oxigênio durante a decomposição microbiológica da matéria orgânica e comprometem a qualidade da água.

O potencial de oxirredução (ORP) define a característica de um ambiente como redutor ou oxidante, exercendo controle sobre diversos processos químicos (Feitosa e Manoel, 2000). Assim sendo, ela é uma variável de qualidade da água utilizada para caracterizar a capacidade redox de todo o sistema, sendo determinada pela interação de várias substâncias redutoras e oxidantes presentes no meio (Wang *et al*., 2022). Considerando que o oxigênio dissolvido atua como um agente oxidante, observa-se que os maiores valores de ORP coincidem com os pontos onde os níveis de OD são mais elevados. Por outro lado, baixos valores de ORP podem estar relacionados com a elevada carga de matéria orgânica (MO) proveniente de despejos domésticos, uma vez que a MO participa ativamente dos processos redox, mediando ciclos biogeoquímicos e atuando como agente redutor em sistemas naturais (Imafidon *et al*. 2025).

Os padrões observados indicam que a intrusão salina exerce um papel estruturante na qualidade da água, elevando as concentrações de determinados parâmetros, como a CE e STD, o que pode acabar mascarando a percepção dos impactos de origem antrópica. Inserido em uma área fortemente urbanizada, o rio Poxim sofre a influência do lançamento, muitas vezes sem tratamento adequado, de esgotos domésticos e efluentes industriais, o que se reflete diretamente na degradação da qualidade de suas águas e pode explicar os baixos valores de oxigênio dissolvido registrados em todos os pontos amostrais. Dessa forma, a análise dos parâmetros físico-químicos evidencia que a qualidade da água no rio Poxim resulta da interação entre processos naturais, como a intrusão salina, e pressões antrópicas, configurando assim, um sistema dinâmico.

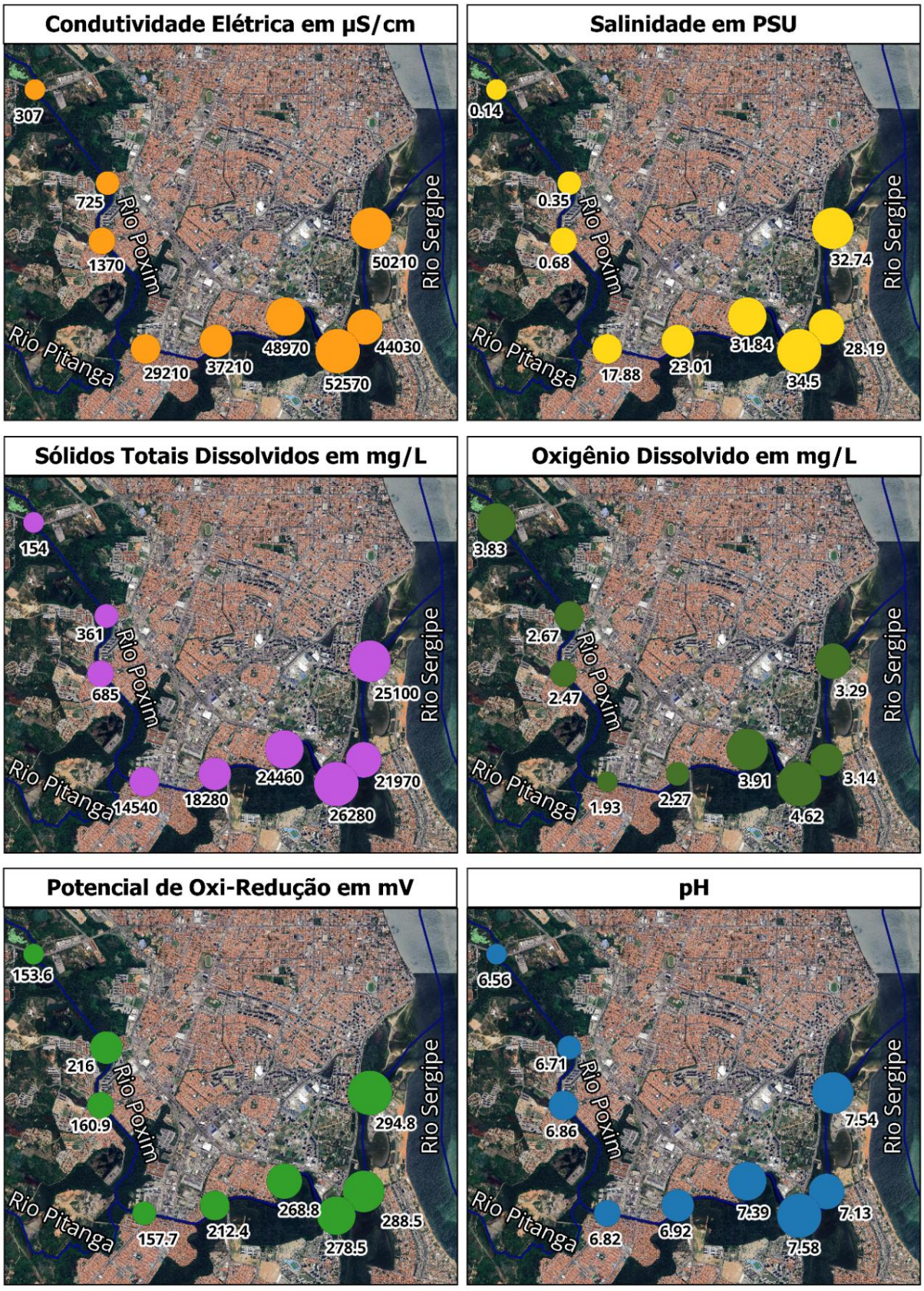



Figura 2 – Distribuição espacial dos parâmetros físico-químicos nos pontos amostrais do rio Poxim (SE).

## 4-CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam que a qualidade da água do rio Poxim é condicionada pela interação entre processos naturais e pressões antrópicas. A intrusão salina mostrou-se um fator determinante da dinâmica hidroquímica do sistema, influenciando diretamente o aumento da condutividade elétrica, dos sólidos totais dissolvidos e da salinidade ao longo do gradiente estuarino. Esse comportamento, característico de sistemas estuarinos tropicais, tende a se intensificar durante o período seco, quando a redução da vazão fluvial favorece o avanço da cunha salina. Paralelamente, os baixos valores de oxigênio dissolvido registrados em todos os pontos amostrais indicam um quadro de comprometimento da qualidade da água, associado à elevada carga orgânica proveniente das áreas urbanizadas da bacia.

Esses resultados reforçam a necessidade de que a gestão dos recursos hídricos na sub-bacia do rio Poxim considere, de forma integrada, tanto a dinâmica estuarina quanto as fontes de poluição difusa e pontual, subsidiando ações voltadas ao controle dos lançamentos de efluentes, à ampliação da cobertura de saneamento básico e ao monitoramento sistemático da intrusão salina. Como limitação deste estudo, destaca-se que as avaliações foram realizadas em uma única campanha amostral, representativa do período seco e sob condição de maré alta, não contemplando a variabilidade sazonal e influência de maré do sistema. Dessa forma, recomenda-se que pesquisas futuras incluam campanhas em diferentes períodos hidrológicos e condições de maré, associadas à determinação de nutrientes, metais, contaminantes emergentes e indicadores microbiológicos, permitindo compreender de forma mais abrangente a influência conjunta da intrusão salina e das atividades antrópicas sobre a qualidade da água e subsidiar estratégias mais eficazes de gestão e conservação do rio Poxim.

**AGRADECIMENTOS -** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001 (Processo: 88887.200235/2025-00). E com o incentivo do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), projeto CNPQ/MCTI Nº 44/2024 (Processo: 421509/2025-2).

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SERGIPE (AGRESE). (2023). *Relatório de Fiscalização: Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – Rosa do Oeste/Poxim*. Aracaju.

ALVES, J. P. H. (2006). *"RIO SERGIPE: vulnerabilidade e preservação"*. São Cristóvão: Editora UFS.

ALVES, J.P.H.; GARCIA, C.A.B.; NETTO, A.O.A.; FERREIRA, R.A.; SANTOS, D.B.; BEZERRA, D.S.S.; BARBOSA, C.D.E.S.; COSTA, A.S. (2007). Rio Poxim: Qualidade da água e suas variações sazonais. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.

BRASIL Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005). *Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005.*

CHEN, W.; CHEN, K.; KUANG, C.; ZHU, D.Z.; HE, L.; MAO, X.; LIANG, H.; SONG, H. (2016). "Influence of sea level rise on saline water intrusion in the Yangtze River Estuary,China". Applied Ocean Research, vol. 54, p. 12-25.

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. (2000). "*Hidrogeologia: conceitos e aplicações".* 2. ed. Fortaleza: CPRM/REFO, LABHID-UFPE, 391 p.

FERREIRA, R.A.F.; NETTO, A.O.A.; SANTOS, T.I.S.; SANTOS, B.L.; MATOS, E.L. (2011). "*Nascentes da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Estado de Sergipe: Da Degradação à Restauração*". Revista Árvore, Viçosa-MG, v.35, n.2, p.265-277.

GLIBERT, P. M.; CAI, W. J.; HALL, E. R.; LI, M.; MAIN, K. L.; ROSE, K. A.; TESTA, J. M.; VIDYARATHNA, N. K. (2022). *"Stressing over the complexities of multiple stressors in marine and estuarine systems. Ocean-Land-Atmosphere Research."*. Ocean-Land-Atmosphere Research, vol. 2022, art ID: 9787258.

IMAFIDON, O.; AKPOJIVI, V.O.; OKOSUN, J.Z.; EDIAGBONYA, T.F. (2025). "*Redox chemistry of natural organic matter: A review of mechanisms, environmental applications, and implications for sustainable development*". Journal of Water Process Engineering, vol. 77, 108566.

NUNES, C.R.O.; PRÉ, H.L.S.; SILVA, K.C.; NETO, P.B.; OLIVEIRA, V.P.S.; ARAÚJO, T.M.R. (2022). "*Ionic characterization and salinity evaluation in the Paraíba do Sul River estuary, southeast, Brazil, between 2018 and 2019".* Regional Studies in Marine Science, vol. 55, p. 102507.

SANTANA, L. B. DE; ARAÚJO, H. M. DE. (2016). *"Avaliação da fragilidade ambiental e riscos associados da região metropolitana de Aracaju/ Sergipe"*. Revista de Geociências do Nordeste, v. 2, p. 1347–1357.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Sustentabilidade e Ações Climáticas (SEMAC). (2023). *Portaria de Outorga nº 106/2023, de 19 de outubro de 2023.* Emite à Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) outorga de direito de uso de recursos hídricos superficiais para lançamento de efluentes provenientes da Estação de Tratamento da Região Oeste de Aracaju – Sistema Jabotiana. Aracaju.

VALENTIM, M.; MONTEIRO, S.; ROLLNIC, M. (2018). "The influence of seasonality on haline zones in an Amazonian Estuary". J. Coast. Res. Coconut Creek Florida, vol. 85, p. 76-80.

VASCO, A.N.; BRITTO, F.B.; PEREIRA, A.P.S.; JÚNIOOR, A.V.M.; GARCIA, C.A.B.; NOGUEIRA, L.C. (2011). "*Avaliação espacial e temporal da qualidade da água na sub-bacia do*

*rio Poxim, Sergipe, Brasil"*. Revista Ambiente & Água- An Interdisciplinary Journal of Applied Science, vol. 6, n.1.

VON SPERLING, M. (2014). Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4ª Edição. Editora: UFMG, Belo Horizonte.

WANG, S.; XU, Y.; WANG, D.; GAO, B.; LU, M.; WANG, Q. (2020). "*Effects of industry structures on water quality in different urbanized regions using an improved entropy-weighted matter-elementmethodology*". Environmental Science and Pollution Research, vol.27, p.7549–7558.

WANG, X.; WU, Y.; CHEN, N.; PIAO, H.; SUN, D.; RATNAWEERA, H.; MALETSKYI, Z.; BI, X. (2022). "*Characterization of Oxidation-Reduction Potential Variations in Biological Wastewater Treatment Processes: A Study from Mechanism to Application*" Processes 10, no. 12: 2607.

XIE, R.; PANG, Y.; LUO, B.; LI, J.; WHU, C.; ZHENG, Y.; SUN, Q.; ZHANG, P.; WANG, F. (201 7) *"Spatiotemporal variability in salinity and hydraulic relationship with salt intrusion in the tidal reaches of the Minjiang River, Fujian Province, China"*. Environmental Science and Pollution Research, vol. 24, p. 11847-11855.

ZHANG, L.; WU, Y.; YANG, J.; LI, P.; NI, Z.; HUANG, X. (2025). *"Hydrodynamics and dissolved organic matter regulate partitioning behaviour of heavy metals in seawater in a human-impacted subtropical estuary"*. Environmental Pollution, vol. 383, p. 126854.