XVIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

XVIII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES DOMÉSTICOS TRATADOS EM PETROLINA-PE, BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

*Juliana Nunes Neto; Marcella Vianna Cabral Paiva; Maria Carolina Toniza Pereira, Silvanete Severino da Silva, Tatiana de Oliveira Calado, Silvia Marina da Silva Barbosa, Elka Janaia dos Santos e Silva, Maria Carolina Tonizza Pereira.*

**RESUMO**– A avaliação da qualidade da água em corpos receptores de efluentes tratados é fundamental para compreender os impactos do lançamento de esgotos sobre os recursos hídricos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água em corpos receptores de efluentes domésticos tratados no município de Petrolina-PE, por meio da comparação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos obtidos a montante e a jusante dos pontos de lançamento. Foram monitorados o Rio São Francisco, o Riacho Tapuio, o Riacho Pau Preto e o Riacho das Porteiras, associados a Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) operadas pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). As amostras foram coletadas mensalmente entre janeiro e abril de 2026 e analisadas no laboratório da companhia. Foram avaliados os parâmetros potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO) e coliformes termotolerantes. Os resultados indicaram aumento dos valores médios de DBO, DQO e coliformes termotolerantes em parte dos corpos receptores avaliados, enquanto o pH permaneceu próximo à neutralidade durante todo o período de monitoramento. Os dados evidenciam a influência dos lançamentos de efluentes e de outras fontes de poluição presentes nas bacias hidrográficas avaliadas, reforçando a importância do monitoramento contínuo da qualidade da água para a gestão e proteção dos recursos hídricos.

**Palavras-Chave** – qualidade da água; corpos receptores; efluentes tratados

**ABSTRACT**– Assessing water quality in receiving water bodies is essential for understanding the impacts of treated wastewater discharges on water resources. This study aimed to evaluate water quality in receiving water bodies affected by treated domestic wastewater discharges in the municipality of Petrolina, Pernambuco, Brazil, through the comparison of physicochemical and microbiological parameters measured upstream and downstream of discharge points. Monitoring was conducted in the São Francisco River, Tapuio Stream, Pau Preto Stream, and Porteiras Stream, which receive treated effluents from wastewater treatment plants operated by the Pernambuco Water and Sanitation Company (COMPESA). Water samples were collected monthly between January and April 2026 and analyzed in the company's laboratory. The evaluated parameters included pH, biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), and thermotolerant coliforms. The results indicated increases in average BOD, COD, and thermotolerant coliform concentrations in some receiving water bodies, while pH values remained close to neutrality throughout the monitoring period. The findings highlight the influence of wastewater discharges and other pollution sources within the studied watersheds, reinforcing the importance of continuous water quality monitoring for the management and protection of water resources.

Keywords – water quality; receiving bodies; treated effluents.

## 1 INTRODUÇÃO

A água constitui um recurso essencial para a manutenção da vida e para o desenvolvimento das atividades humanas, estando diretamente relacionada à saúde pública e à conservação dos ecossistemas aquáticos (Almeida; Souza, 2019). Entretanto, a expansão urbana, a ocupação inadequada do solo e a insuficiência dos serviços de saneamento básico têm contribuído para a degradação da qualidade dos recursos hídricos, favorecendo o lançamento de cargas poluidoras nos corpos d'água (Garcia et al., 2018; Albuquerque, 2025).

Nesse contexto, as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) desempenham papel fundamental na redução da carga orgânica lançada no ambiente, contribuindo para a proteção dos recursos hídricos e para a efetividade das políticas públicas de saneamento (Von Sperling, 2014). No Brasil, a gestão da qualidade da água e do lançamento de efluentes é regulamentada pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011, que estabelecem padrões de qualidade para os corpos receptores e limites para o descarte de efluentes tratados (Brasil, 2005; Brasil, 2011).

A bacia do rio São Francisco apresenta elevada relevância socioeconômica e ambiental para o país, sendo utilizada para abastecimento humano, irrigação, geração de energia e manutenção dos ecossistemas aquáticos (CBHSF, 2019). Considerando a importância desse sistema hídrico e as pressões antrópicas às quais está submetido, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água em corpos receptores de efluentes tratados no município de Petrolina-PE, por meio da análise comparativa de parâmetros físico-químicos e microbiológicos obtidos a montante e a jusante dos pontos de lançamento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado na região do Submédio São Francisco, no semiárido brasileiro. Foram avaliados quatro corpos receptores de efluentes domésticos tratados provenientes de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) operadas

pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA): o Riacho Tapuio, associado à ETE Cohab VI; o Riacho Pau Preto, associado à ETE Dom Avelar; o Riacho das Porteiras, associado à ETE João de Deus; e o Rio São Francisco, receptor do efluente tratado da ETE Centro.

Os corpos receptores avaliados apresentam características distintas quanto ao porte e à dinâmica hidrológica. Enquanto o Rio São Francisco constitui o principal curso d'água da região, os riachos Tapuio, Pau Preto e Porteiras integram a rede de drenagem local e estão sujeitos à influência das atividades urbanas e do uso e ocupação do solo em suas respectivas bacias hidrográficas. A localização das bacias hidrográficas associadas aos corpos receptores avaliados é apresentada na Figura 1.

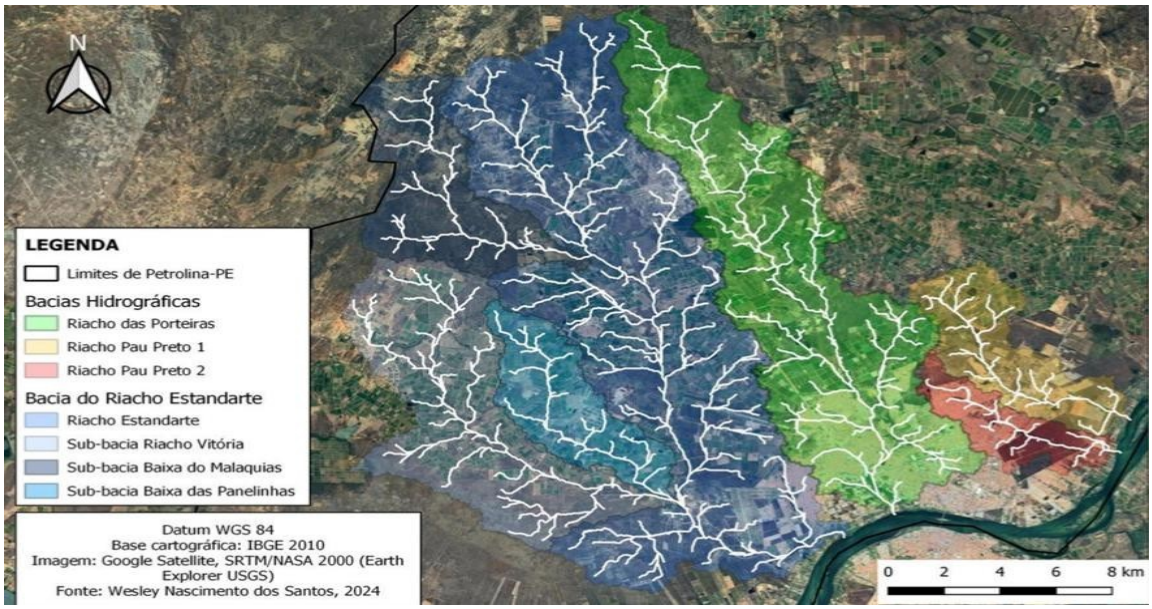



Figura 1 – Localização das bacias hidrográficas associadas aos corpos receptores avaliados no município de Petrolina-PE. Fonte: Lima et.al (2025)

## 2.2 Delineamento amostral

Em cada corpo receptor foram estabelecidos dois pontos de monitoramento, sendo um localizado aproximadamente 30 metros a montante e outro 30 metros a jusante do ponto de lançamento do efluente tratado, totalizando oito pontos amostrais.

A definição dos pontos teve como objetivo comparar as condições de qualidade da água antes e após a influência do lançamento dos efluentes tratados. A localização dos pontos de monitoramento é apresentada na Figura 2.

Ressalta-se que, para o corpo receptor associado à ETE COHAB VI, correspondente ao Riacho Tapuio, não foi possível realizar a coleta referente ao quarto mês de monitoramento, em razão de uma obra executada pela Prefeitura Municipal que impediu o acesso ao ponto amostral. Dessa forma, para esse corpo receptor, as médias dos parâmetros avaliados foram calculadas com base nas coletas efetivamente realizadas no período.




Figura 2 – Localização dos pontos de monitoramento a montante e a jusante dos lançamentos de efluentes tratados no município de Petrolina-PE. Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro (2026).

## 2.3 Parâmetros avaliados

As amostras de água foram coletadas mensalmente entre janeiro e abril de 2026 nos pontos de monitoramento definidos para os corpos receptores avaliados, contemplando trechos localizados a montante e a jusante dos pontos de lançamento de efluentes tratados. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Esgoto da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), onde foram processadas e analisadas de acordo com os procedimentos adotados pela companhia.

Foram avaliados os seguintes parâmetros de qualidade da água: potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO) e coliformes termotolerantes, conforme os procedimentos descritos no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA; AWWA; WEF, 2005). Os resultados obtidos foram comparados entre os pontos localizados a montante e a jusante dos lançamentos, visando identificar possíveis alterações na qualidade da água dos corpos receptores. Além disso, os valores observados foram confrontados com os valores de referência estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces, utilizando-se como parâmetro para a interpretação dos resultados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta os valores médios de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) registrados nos pontos localizados a montante e a jusante dos lançamentos de efluentes tratados nos corpos receptores avaliados entre janeiro e abril de 2026. Observou-se aumento dos valores médios de DBO no Rio São Francisco, no Riacho das Porteiras e no Riacho Tapuio após o ponto de lançamento dos efluentes tratados. Em contrapartida, o Riacho Pau Preto apresentou redução dos valores médios entre montante e jusante.

O aumento da DBO a jusante sugere um maior aporte de matéria orgânica biodegradável nos trechos influenciados pelos lançamentos avaliados. Segundo Valente, Padilha e Silva (1997), a DBO constitui um dos principais indicadores de poluição orgânica em corpos hídricos, uma vez que expressa a quantidade de oxigênio necessária à degradação biológica da matéria orgâni0ca presente na água. Por outro lado, os elevados valores observados a montante em alguns corpos receptores indicam que esses ambientes já podem estar sujeitos a fontes de contaminação anteriores ao ponto de lançamento dos efluentes tratados.

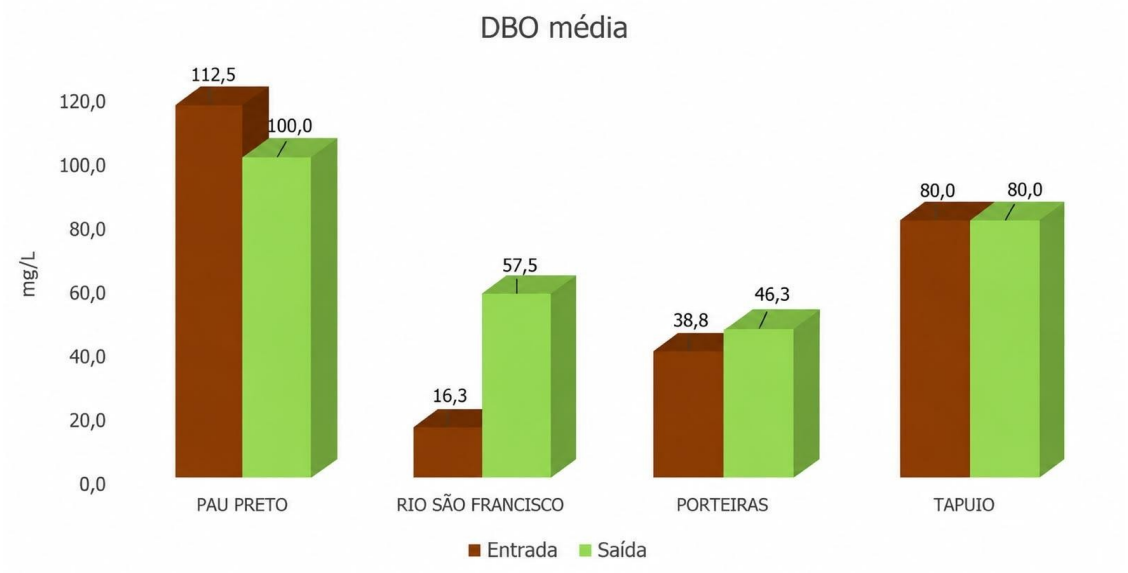



Figura 3 – Valores médios de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) obtidos entre janeiro e abril.

A Figura 4 apresenta os valores médios de Demanda Química de Oxigênio (DQO) obtidos entre janeiro e abril de 2026 nos pontos localizados a montante e a jusante dos lançamentos de efluentes tratados. Observou-se aumento dos valores médios de DQO em todos os corpos receptores avaliados após o ponto de lançamento.

A elevação da DQO indica aumento da carga de substâncias oxidáveis presentes na água. De acordo com Metcalf e Eddy (2016), esse parâmetro representa a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação química da matéria orgânica e inorgânica presente no meio, sendo amplamente utilizado na avaliação da carga poluidora total. Os resultados observados sugerem maior concentração desses compostos nos trechos localizados a jusante dos lançamentos avaliados.

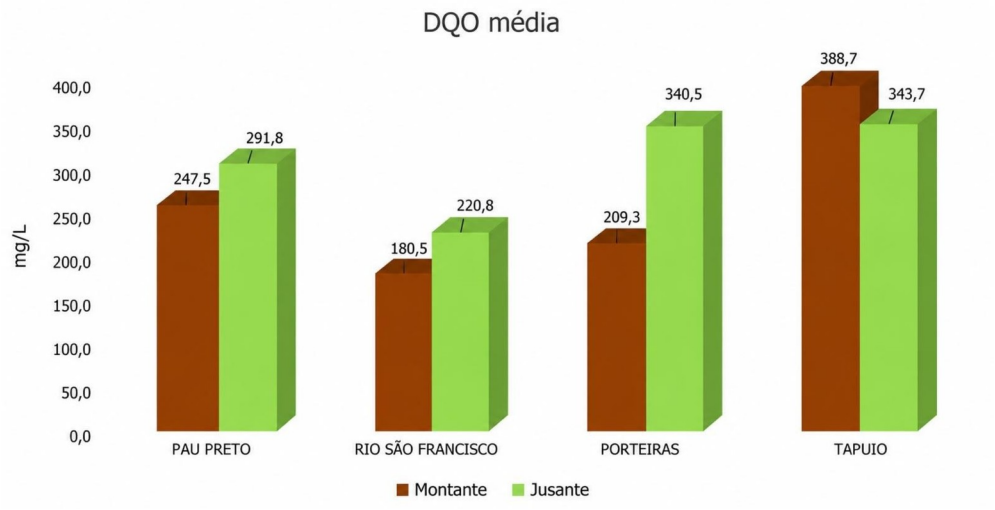



Figura 4 – Valores médios de Demanda Química de Oxigênio (DQO) obtidos entre janeiro e abril de 2026.

A Figura 5 apresenta os valores médios de potencial hidrogeniônico (pH) registrados nos pontos localizados a montante e a jusante dos lançamentos de efluentes tratados entre janeiro e abril de 2026. Os valores observados variaram entre 7,07 e 7,76, caracterizando condições próximas à neutralidade em todos os corpos receptores avaliados.

Observou-se aumento dos valores médios de pH no Riacho Pau Preto e no Riacho das Porteiras, enquanto reduções discretas foram verificadas no Rio São Francisco e no Riacho Tapuio. Apesar dessas variações, todos os valores permaneceram dentro da faixa de 6,0 a 9,0 estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces. Segundo Metcalf e Eddy (2016), o pH constitui um parâmetro importante para a manutenção do equilíbrio químico e biológico dos ecossistemas aquáticos, influenciando a disponibilidade de nutrientes e o desenvolvimento dos organismos presentes no ambiente.

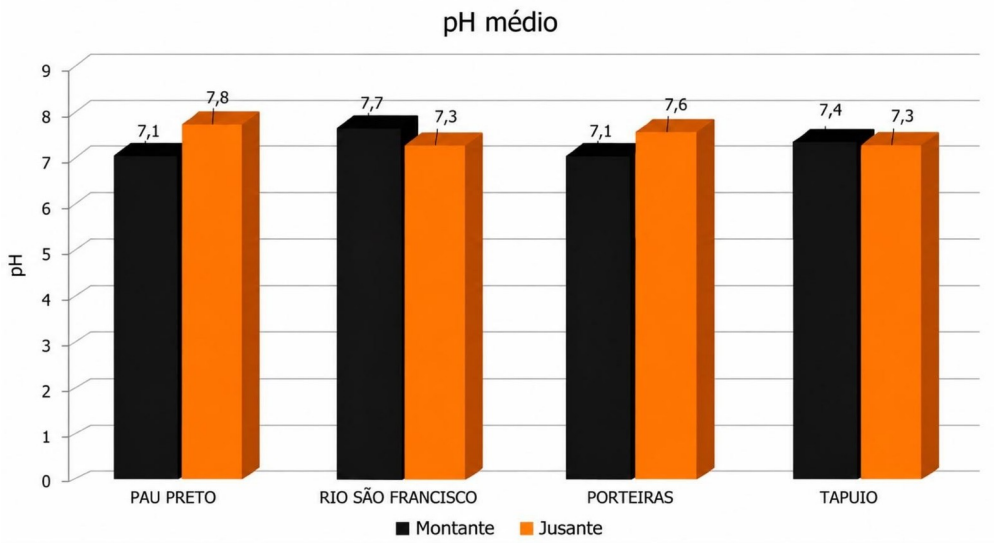



Figura 5 – Valores médios de potencial hidrogeniônico (pH) obtidos entre janeiro e abril de 2026.

A Figura 6 apresenta os valores médios de coliformes termotolerantes registrados nos pontos localizados a montante e a jusante dos lançamentos de efluentes tratados entre janeiro e abril de 2026. Observou-se aumento das concentrações médias no Rio São Francisco e, de forma mais expressiva, no Riacho das Porteiras após o ponto de lançamento dos efluentes tratados. Em contrapartida, os riachos Pau Preto e Tapuio apresentaram redução das concentrações médias entre os pontos de montante e jusante.

Os coliformes termotolerantes constituem importantes indicadores de contaminação fecal em ambientes aquáticos, sendo amplamente utilizados no monitoramento da qualidade da água devido à sua relação com a possível presença de microrganismos patogênicos provenientes de fezes humanas e de animais (VON SPERLING, 2014). Dessa forma, a avaliação desse parâmetro permite inferir potenciais riscos sanitários associados aos usos da água e às condições ambientais dos corpos hídricos.

O aumento observado nos valores médios a jusante do Rio São Francisco e, principalmente, do Riacho das Porteiras sugere maior aporte de contaminação microbiológica nesses trechos. Por outro lado, os elevados valores registrados a montante em alguns corpos receptores indicam que a influência de fontes de poluição anteriores ao ponto de lançamento também deve ser considerada. De acordo com Branco (1986), a presença de coliformes em corpos hídricos pode estar associada não apenas ao lançamento de efluentes, mas também ao escoamento superficial, à ocupação urbana desordenada, à criação de animais e a outras fontes difusas de contaminação presentes na bacia hidrográfica.

Os resultados obtidos evidenciam a complexidade dos processos que influenciam a qualidade microbiológica dos corpos receptores avaliados, reforçando a importância do monitoramento contínuo desse parâmetro para subsidiar ações de gestão ambiental e proteção dos recursos hídricos.

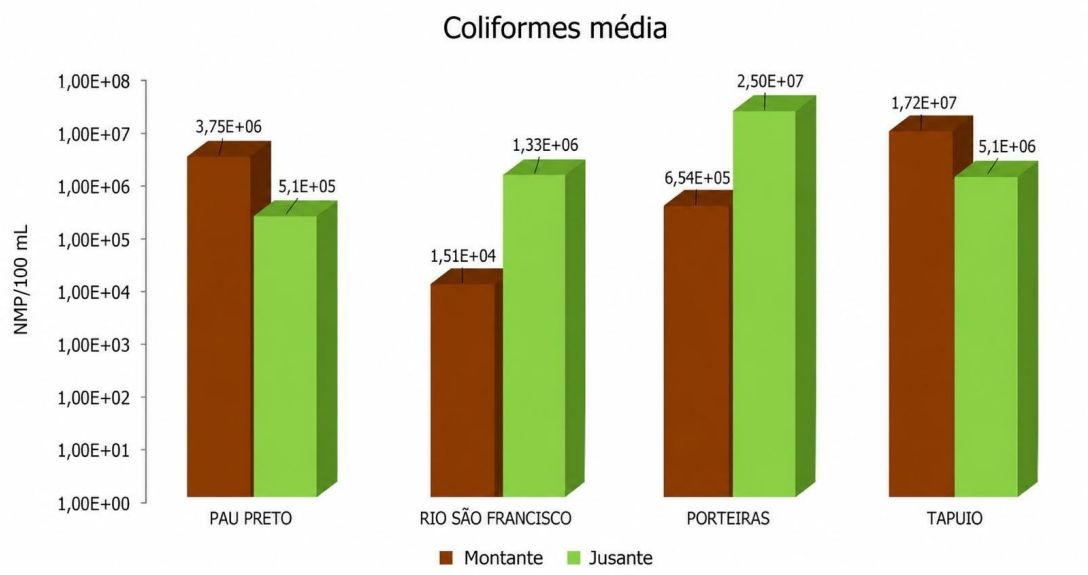



Figura 6 – Valores médios de coliformes termotolerantes obtidos entre janeiro e abril de 2026.

De modo geral, os resultados indicam que parte das alterações observadas na qualidade da água não pode ser atribuída exclusivamente aos lançamentos dos efluentes tratados, uma vez que diversos parâmetros apresentaram valores elevados já nos pontos localizados a montante. Esse comportamento sugere a influência de outras fontes de poluição presentes nas bacias hidrográficas avaliadas, incluindo contribuições difusas associadas à ocupação urbana, ao escoamento superficial e ao uso e ocupação do solo. Dessa forma, os resultados reforçam a necessidade de uma abordagem integrada de gestão dos recursos hídricos, considerando não apenas os lançamentos pontuais de efluentes, mas também as demais pressões antrópicas que atuam sobre os corpos receptores.

## 4 CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade da água dos corpos receptores permitiu identificar variações nos parâmetros de DBO, DQO, pH e coliformes termotolerantes entre os pontos localizados a montante e a jusante dos lançamentos de efluentes tratados. Os resultados indicaram aumento de alguns parâmetros após os pontos de lançamento, enquanto outros já apresentavam valores elevados a montante, evidenciando a influência de fontes de poluição presentes nas bacias hidrográficas avaliadas.

De modo geral, o estudo demonstra a importância do monitoramento contínuo dos corpos receptores para a compreensão dos impactos associados aos lançamentos de efluentes e para o suporte às ações de gestão e proteção dos recursos hídricos da bacia do rio São Francisco.

## REFERÊNCIAS


ALBUQUERQUE, S.S. (2025). "Os impactos da ausência de saneamento básico no processo de adoecimento da população brasileira: uma revisão narrativa da literatura". Research, Society and Development 14(11), e127141150042.

ALMEIDA, W.R.F.; SOUZA, F.M. (2019). "Análise físico-química da qualidade da água do Rio Pardo no Município de Cândido Sales – BA". Id on Line Revista Multidisciplinar de Psicologia 13(43), pp. 353–378.

BRANCO, S.M. (1986). Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária. 3 ed. CETESB, São Paulo – SP.

BRASIL. (2005). Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília – DF.

BRASIL. (2011). Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Diário Oficial da União, Brasília – DF.

CBHSF – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. (2019). A bacia. Disponível em: https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/. Acesso em: 05 jun. 2026.

GARCIA, J.M. et al. (2018). "Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos". Sociedade & Natureza 30(1), pp. 228–254.

LIMA, L.O.L. et al. (2025). Bacias hidrográficas e ocupação urbana na cidade de Petrolina-PE. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina – PE.

METCALF & EDDY. (2016). Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. 5 ed. McGraw-Hill, New York.

VALENTE, J.P.S.; PADILHA, P.M.; SILVA, A.M.M. (1997). "Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no Ribeirão Lavapés/Botucatu-SP". Eclética Química 22, pp. 49–66

VON SPERLING, M. (2014). Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4 ed. Editora UFMG, Belo Horizonte – MG.