ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIACHO SALGADO ATRAVÉS DO IQA

Anamália Ferreira da Silva [1]; Victor Micael Gomes de Omena[2]; Amália Klícia Vieira da Cruz[3]; Amanda Constantino Monteiro[4]; Mayara Rayane Nascimento Santos[5] ; Daysy Lira Oliveira Cavalcanti [6]; Nélia Henriques Callado[7]

RESUMO – O atual estudo objetivou avaliar a qualidade da água do Riacho Salgado, localizado no Campus A. C. Simões da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Maceió–AL. O curso d'água atua como corpo receptor do sistema de esgotamento sanitário local (atualmente operando em regime de descarte zero), enquadrado como Classe 2 pela Resolução CONAMA nº 357/2005. O monitoramento foi realizado entre abril de 2025 e maio de 2026, com frequência quinzenal (24 coletas). Para a avaliação, utilizou-se o Índice de Qualidade da Água (IQA), calculado de forma normalizada a partir de seis parâmetros disponíveis: temperatura, turbidez, pH, DBO, fósforo e coliformes totais. Os resultados do IQA oscilaram entre 15,24 e 44,48, apresentando uma ocorrência predominantemente "ruim" e contemplando apenas um período com qualidade "aceitável", em fevereiro de 2026. A partir dessas inferências, conclui-se que a predominância dos baixos índices indica que o corpo hídrico enfrenta dificuldade na capacidade natural de autodepuração, ressaltando a necessidade do monitoramento contínuo para subsidiar a gestão ambiental e o planejamento ambiental no Campus universitário.

ABSTRACT– The present study aimed to evaluate the water quality of the Salgado Stream, located at the A. C. Simões Campus of the Federal University of Alagoas (UFAL) in Maceió–AL. The watercourse acts as the receiving body for the local sewage system (currently operating under a zero-discharge regime) and is classified as Class 2 by CONAMA Resolution No. 357/2005. Monitoring was conducted between April 2025 and May 2026 on a biweekly basis (24 sampling campaigns). For the assessment, the Water Quality Index (WQI) was used, calculated in a normalized manner based on six available parameters: temperature, turbidity, pH, BOD, phosphorus, and total coliforms. The WQI results ranged from 15.24 to 44.48, presenting a predominantly 'poor' occurrence and achieving an 'acceptable' quality status only in February 2026. Based on these inferences, it is concluded that the predominance of low indices indicates that the water body faces difficulties regarding its natural self-purification capacity, highlighting the need for continuous monitoring to support environmental management and environmental planning at the university campus.

Palavras-Chave – monitoramento; águas superficiais; IQA; sazonalidade.

[1]) Universidade Federal de Alagoas: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Cidade Universitária. E-mail: anamalia.silva@ctec.ufal.br
[2]) Universidade Federal de Alagoas: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Cidade Universitária. E-mail: victor.omena@ctec.ufal.br
[3]) Universidade Federal de Alagoas: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Cidade Universitária. E-mail: amalia.cruz@ctec.ufal.br
[4]) Universidade Federal de Alagoas: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Cidade Universitária. E-mail: amanda.monteiro@ctec.ufal.br
[5]) Universidade Federal de Alagoas: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Cidade Universitária. E-mail: mayara.santos@iqb.ufal.br
[6]) Universidade Federal de Alagoas: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Cidade Universitária. E-mail: daysy.oliveira@ctec.ufal.br
[7]) Universidade Federal de Alagoas: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Cidade Universitária. E-mail: ncallado@ctec.ufal.br

1.INTRODUÇÃO

A qualidade da água constitui um dos principais indicadores das condições ambientais de um ecossistema aquático, sendo fundamental na manutenção da vida, no funcionamento dos ecossistemas e na garantia dos diferentes usos dos recursos hídricos (Von Sperling, 2014; CONAMA, 2005) . Contudo, a crescente urbanização e o lançamento inadequado de efluentes domésticos e industriais têm contribuído para a degradação de corpos hídricos, tornando o monitoramento ambiental uma ferramenta indispensável para a gestão sustentável desses recursos (Braga et al., 2005).

Nesse contexto, os corpos hídricos receptores de efluentes sanitários merecem atenção especial, uma vez que podem sofrer alterações significativas em suas características físicas, químicas e biológicas. O acompanhamento sistemático desses ambientes permite identificar possíveis impactos ambientais, avaliar a eficiência de sistemas de tratamento de esgotos e subsidiar ações de controle e recuperação da qualidade da água (ANA, 2020).

O monitoramento da qualidade da água é realizado por meio da determinação de diversos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Entre eles, destacam-se o potencial hidrogeniônico (pH), que indica a acidez ou alcalinidade da água; a turbidez, relacionada à presença de partículas em suspensão; a temperatura, que influencia processos biológicos e químicos; a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), associada à quantidade de matéria orgânica biodegradável; e a Demanda Química de Oxigênio (DQO), que representa a carga total de matéria oxidável presente na água (APHA, 2017). Bem como, são importantes os nutrientes nitrogenados e fosforados, responsáveis pelo enriquecimento nutricional dos corpos hídricos e pelo possível desencadeamento de processos de eutrofização. Além disso, os indicadores microbiológicos, como coliformes totais e termotolerantes, permitem avaliar a contaminação por esgoto doméstico e os riscos à saúde pública (FUNASA, 2013) .

Uma das ferramentas utilizadas para sintetizar as informações obtidas por meio desses parâmetros é o Índice de Qualidade da Água (IQA). Esse índice integra diferentes variáveis de qualidade em um único valor numérico, facilitando a interpretação dos dados e a comunicação dos resultados. O IQA considera parâmetros como oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, DBO, temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduos totais, permitindo classificar a água em categorias que variam de péssima a ótima qualidade. Dessa forma, o índice auxilia no diagnóstico ambiental e no acompanhamento temporal das condições dos recursos hídricos.

No Campus A. C. Simões da Universidade Federal de Alagoas (CACS UFAL), o monitoramento da qualidade da água do Riacho Salgado apresenta grande relevância ambiental,

especialmente devido à existência do sistema de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização. Embora atualmente o sistema opere em regime de descarte zero, sem lançamento de efluentes tratados no corpo receptor, o acompanhamento contínuo do riacho possibilita a construção de uma base de dados sobre suas condições ambientais, permitindo avaliações futuras quanto à capacidade de assimilação do corpo hídrico e aos possíveis impactos decorrentes de eventuais lançamentos.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo acompanhar e avaliar a qualidade da água do Riacho Salgado por meio da análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, utilizando como referência os padrões estabelecidos pela legislação ambiental brasileira e ferramentas de avaliação da qualidade da água, contribuindo para o monitoramento e a gestão sustentável dos recursos hídricos no ambiente universitário.

2. METODOLOGIA

O presente estudo concentrou-se nas das campanhas quinzenais de campo, seguidas pelas análises laborais de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, nas coletas de água superficial do Riacho Salgado. Os dados experimentais foram interpretados por meio do cálculo normalizado do IQA, correlacionando-se com o regime pluviométrico local de Maceió ao longo do período monitorado.

2.1. Área de estudo

O riacho Salgado integra o contexto de drenagem urbana da região do Tabuleiro do Martins, em Maceió. Atualmente, o curso d'água encontra-se conectado ao sistema de macrodrenagem urbana do Tabuleiro, tendo como descarte final o riacho Jacarecica, para onde são conduzidas também as demais águas pluviais drenadas (SANTOS, 2026).

O riacho Salgado constitui o corpo receptor do sistema de esgotamento sanitário do CACS UFAL, construído em meados da década de 1970 e composto por rede coletora, estação elevatória e uma unidade de tratamento biológico formada por duas lagoas de estabilização dispostas em série, uma anaeróbia seguida de uma facultativa. O sistema recebe os esgotos gerados pelas atividades de ensino e pesquisa do campus, incluindo os efluentes do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), cujo efluente tratado tem como destino previsto o lançamento no riacho Salgado. Contudo, conforme registrado no monitoramento do sistema, observou-se que a lagoa facultativa não atingiu o nível necessário para verter, de modo que o lançamento no corpo receptor não vem ocorrendo conforme previsto (SANTOS, 2026). Quanto ao enquadramento, o art. 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, padrão adotado como referência para a avaliação da qualidade do riacho (BRASIL, 2005).

Em termos geográficos, o riacho Salgado abrange o curso d'água localizado no Campus A. C. Simões (CACS) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), no município de Maceió, estado de Alagoas, nas coordenadas (9°33'13,44"S - 35°46'14,98"O) (Figura 1).

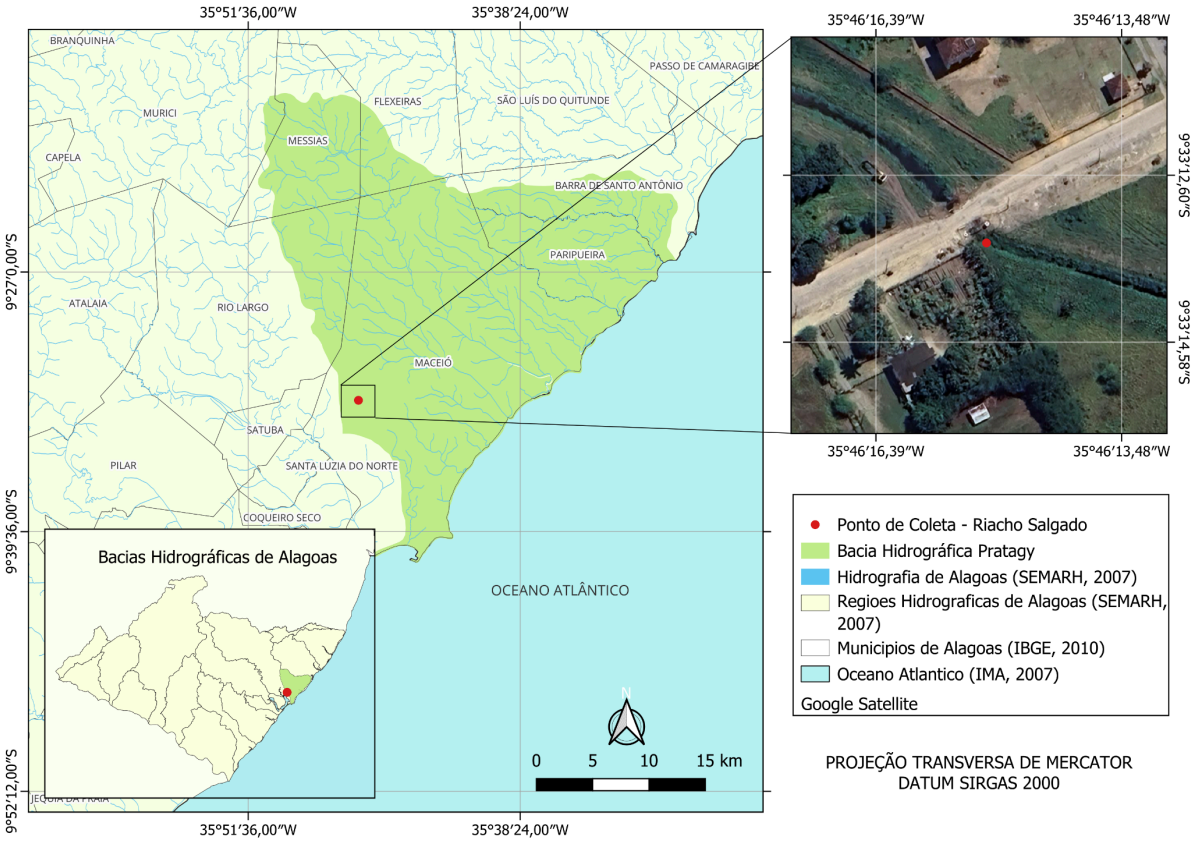


Figura 1 – Localização da área de estudo

Em relação às condições climáticas, segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima da região é do tipo tropical chuvoso (As), caracterizado por verão seco e maior concentração das chuvas no período de outono-inverno. A temperatura média anual é de aproximadamente 25,2°C e a precipitação pluviométrica média anual situa-se em torno de 1.300 mm, com os maiores volumes registrados no mês de junho (CLIMATE-DATA, [s.d.]). Na região, o período chuvoso concentra-se entre os meses de março e agosto, enquanto o período seco compreende os meses de setembro a fevereiro.

2.2. Procedimentos de análise

O monitoramento dos aspectos qualitativos do corpo hídrico vem sendo realizado no período de abril de 2025 a maio de 2026, com frequência quinzenal, totalizando 24 coletas nos períodos seco e chuvoso, permitindo assim avaliar possíveis alterações na qualidade da água. O protocolo de

coleta, conservação e análise físico-química e biológica seguiu a metodologia descrita pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (EATON; RICE, 2012).

Os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros. A Tabela 1, apresenta as seis classes para o Estado de Alagoas (ANA, 2026).

Faixas de IQA	**Avaliação da Qualidade da Água**
80 – 100	Ótima
52 – 79	Boa
37 – 51	Aceitável
20 – 36	Ruim
0 – 19	Péssima
80 – 100	Ótima

Tabela 1 - Classificação Índice de Qualidade da Água (IQA). Fonte: ANA (2026).

Para o cálculo do Índice da Qualidade de Água (Equação 1), as variáveis selecionadas receberam pesos distintos em função de seus diferentes níveis de importância na avaliação da qualidade da água (Brasil, 2026) .

$$IQAB = \prod_i^n qi^{wi} \quad (1)$$

Em que:
IQA= Índice de Qualidade das Águas - número entre 0 e 100;
qi = qualidade do i-ésimo parâmetro- número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);
wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que (Equação 2):

$$\sum_{i=1}^n wi = 1 \quad (2)$$

n = número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Embora o modelo tradicional preconizado proposto pela CETESB utilize originalmente nove parâmetros, o presente estudo realizou o cálculo com base em 6 parâmetros disponíveis: Temperatura (ºC), Turbidez (NTU), pH, DBO (mgO_2/L), Fósforo (mg/L), Coliformes Totais (UFC/100mL). Para compensar essa retirada sem interferir na proporcionalidade do índice, optou-se por redistribuir os pesos relativos (*wi*). Dessa forma, os pesos dos parâmetros ausentes foram

divididos proporcionalmente entre os parâmetros medidos, realizando-se a norma normalização de forma que o somatório dos novos pesos permanecesse estritamente igual a 1, garantindo assim a consistência estatística, conforme foi realizado em Souza (2008).

3. RESULTADOS

Na Tabela 2, apresentam-se os valores calculados para o IQA, bem como a qualificação do estado da água, com base nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados.

Tabela 2 - Índice de Qualidade da Água (IQA) do Riacho Salgado no período seco e chuvoso.

Campanha	Período	IQA	Classe da qualidade *
agosto-25	Chuvoso	32,12	Ruim
setembro-25	Seco	24,70	Ruim
outubro-25	Seco	29,83	Ruim
novembro-25	Seco	15,24	Péssima
dezembro-25	Seco	35,02	Ruim
fevereiro-26	Seco	44,48	Aceitável
março-26	Seco	27,55	Ruim
abril-26	Seco	24,52	Ruim
maio-26	Chuvoso	32,43	Ruim

* Classe da qualidade da água com base no IQA

De acordo com a Tabela 2, observa-se que os valores de IQA para o Riacho do Salgado variaram entre 15, 24 e 44,48, com classificação de péssima (menor valor) e Aceitável (maior valor). A persistência de baixos índices pode indicar que o corpo receptor está sujeito a descarga de fontes poluidoras contínuas sem o tratamento prévio, cuja carga de contaminantes sobrepõe a capacidade natural de autodepuração do sistema (Hurtado *et al*., 2024; Anh *et al*., 2023) .

Ao estratificar os dados com base na sazonalidade, os períodos chuvosos representados pelas campanhas de ago/25 (IQA = 32,121) e mai/2026 (IQA = 32,428), obtiveram valores superiores a média obtida no encerramento do período seco, observada em mar/26 (IQA = 27,554) e abr/26 (IQA = 24,524), que pode ser atribuído ao incremento volumétrico gerado pelas precipitações que atua reduzindo a concentração de poluentes de aporte pontual e contínuo (Silva *et al*., 2019), como demonstrado pela Figura 2.

A Figura 3, ilustra a distribuição temporal da precipitação pluvial mensal acumulada (em mm) no município de Maceió–AL, no bairro Cidade Universitária, compreendendo o intervalo contínuo de abril de 2025 a março de 2026 (ALAGOAS, 2026).

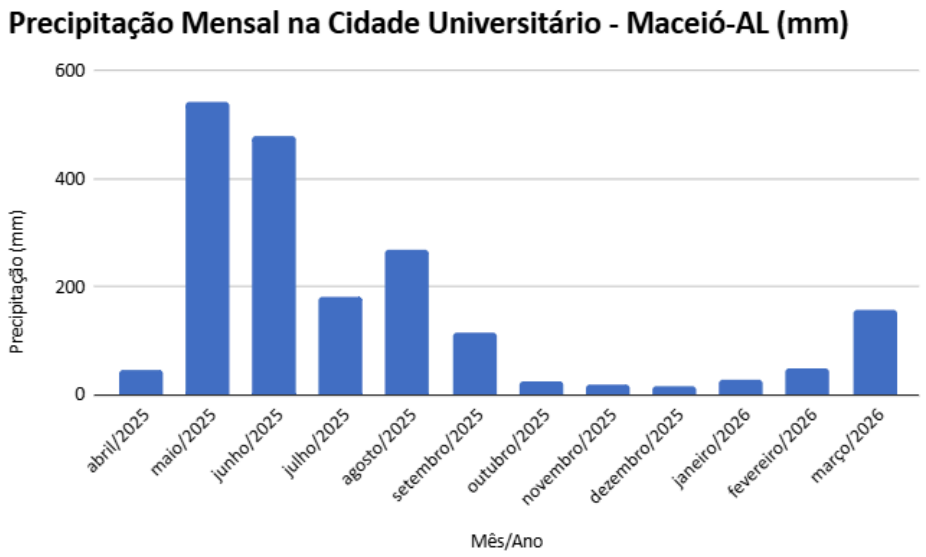


Figura 3 – Precipitação mensal (mm) em Maceió–AL no período de abril de 2025 a março de 2026.

Além disso, o comportamento geométrico do IQA frente às faixas normativas está presente na Figura 3.

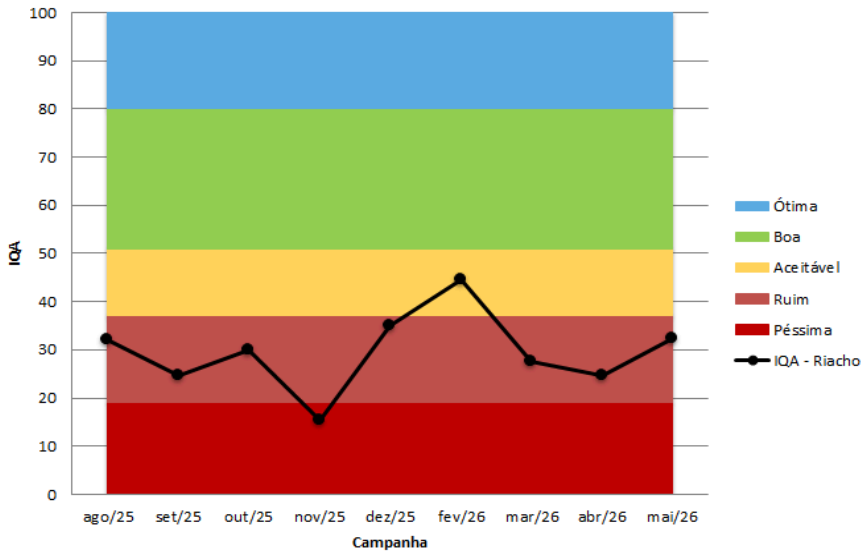


Figura 3 – Variação espacial do Índice de Qualidade da Água (IQA) no Riacho Salgado.

Na análise da variação espacial do IQA no Riacho Salgado, foi possível observar a vulnerabilidade do corpo receptor, caracterizada por uma linha de tendência predominantemente ‘’ruim’’, demonstrando que o sistema opera em seu limiar, falhando em atender as faixas de qualidade ‘’boa’’ e ‘’ótima’’ em todo o ciclo avaliado.

Nos índices de IQA, a primeira inflexão crítica ocorreu na campanha de nov/25, (IQA = 15,241). Esse decaimento visual acentuado pode ser justificado pelas condições hidrológicas decorrentes do ápice do período de estiagem (Figura 3). O mergulho do IQA para faixas péssimas em cenários de seca severa correlaciona-se diretamente com o aumento geométrico na concentração de nutrientes e coliformes termotolerantes, gerando um severo déficit de oxigênio dissolvido devido à estabilização intensa da matéria orgânica biodegradável (Von Sperling, 2015).

3. CONCLUSÕES

O presente estudo apresentou o monitoramento e a avaliação da qualidade da água do riacho Salgado, no Campus A. C. Simões da UFAL, no período compreendido entre abril de 2025 e maio de 2026, como delimitação dos objetivos. Os resultados evidenciaram um corpo hídrico com índices predominantemente “Ruim”, com valores de IQA entre 24,52 e 32,43 para diferentes períodos: seco e chuvoso. Em que, a compreensão do regime hídrico corroborou com o estudo da relação entre a qualidade da água e a sazonalidade climática da região.

Dessa forma, infere-se que este estudo apresentou um diagnóstico ambiental que subsidia ações de planejamento e controle da poluição na instituição ao dispor de dados sobre a vulnerabilidade ambiental do riacho Salgado.

AGRADECIMENTOS - À Pró-Reitoria de Infraestrutura (PROINFRA/UFAL) pelo suporte técnico, aos Programas Institucionais de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIC e PIBITI/UFAL) e ao Laboratório de Saneamento Ambiental (LSA/UFAL) pelo apoio analítico e estrutural nas etapas de campo. Fica também o agradecimento aos técnicos e colaboradores que auxiliaram ativamente nas etapas de campo e análises.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). Boletim Hidrometeorológico: março de 2026 (atualizado em 06/05/2026). Maceió: SEMARH, 2026. Disponível em: https://www.semarh.al.gov.br/documentos?task=download.send&id=5474:2026-marco-atualizado-em-06-05-2026&catid=283. Acesso em: 15 jun. 2026.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2020: informe anual*. Brasília: ANA, 2020.

ANH, N. T.; CAN, L. D.; NHAN, N. T.; SCHMALZ, B.; LUU, T. L. (2023). *"Influences of key factors on river water quality in urban and rural areas: A review*". Case Studies in Chemical and Environmental Engineering 8(100424), p. 1–12.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 23. ed. Washington, D.C.: APHA, AWWA, WEF, 2017.

BRAGA, B. et al. *Introdução à Engenharia Ambiental: O Desafio do Desenvolvimento Sustentável*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). *"Portal PNQA: Indicadores: Índice de Qualidade das Águas (IQA)"*. Brasília, DF: ANA, [s.d.]. Disponível em: https://www.ana.gov.br/portalpnqa/indicadores-indice-aguas.aspx. Acesso em: 13 jun. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 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"*. Brasília: CONAMA, 2005.

CLIMATE-DATA.ORG. *"Clima Maceió: temperatura, tempo e dados climatológicos"*. [s.d.]. Disponível em: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/alagoas/maceio-2193/. Acesso em: 14 jun. 2026.

EATON, A. D.; RICE, E. W. (Eds.). *"Standard methods for the examination of water and wastewater"*. 22. ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2012. 541 p

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. *Manual prático de análise de água*. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde/Funasa, 2013.

HURTADO, T. C. C.; SILVA E SILVA, E. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. S.; LÁZARO, W. L.; BÜHLER, B. F.; SANTOS, F. L. (2024). "*Análise da água de córregos urbanos com despejo de efluentes na Região Oeste de Mato Grosso*". Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação 9(3), p. 333–345.

SANTOS, M. R. N. *"Lagoas de estabilização como solução para o tratamento de esgotos de um campus universitário: monitoramento e avaliação"*. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2026.

SILVA, L. M. L.; SILVA, L. P. A.; BARROS FILHO, M. A. C.; COSTA, M. C.; FREITAS, F. R. S. (2019). "IV-250 – *"Aplicação do Índice de Qualidade de Bascarán (IQAB) para avaliação da qualidade da água de Sobral, Ceará"*. Anais do 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, Natal, Nov. 2019, 1, p. 1–8.

SOUZA, M. E. (2008). *"Proposição de um índice de qualidade da água bruta afluente a estações convencionais de tratamento de água"*. Dissertação (Mestrado) do Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG, 117. Belo Horizonte, Minas Gerais: Escola de Engenharia da UFMG.

VON SPERLING, M. *"Estudos e modelagem da qualidade da água de rios"*. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2015.

VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.