

MONITORAMENTO DE EFLUENTES EM RIOS INTERMITENTES: DESAFIOS REGULATÓRIOS DO SANEAMENTO EM ALAGOAS

*Thayse Farias de Barros Fausto¹; Leon Carvalho Vieira Cavalcante¹; Yasmin Peixoto Carvalho¹;
Fábio Farias Pereira²; Erick Carvalho da Silva¹; Tais Pereira Luz¹ & José Marcio de Medeiros
Maia¹.*

RESUMO – A universalização do saneamento básico ampliou a necessidade de monitoramento ambiental dos lançamentos de efluentes tratados, especialmente no contexto da validação de indicadores regulatórios utilizados em contratos de concessão dos serviços de esgotamento sanitário. Porém, regiões submetidas à intermitência hídrica, a aplicação dos modelos convencionais de monitoramento apresenta limitações técnicas relacionadas à ausência de escoamento superficial contínuo. O presente estudo teve como objetivo analisar as lacunas normativas relacionadas ao monitoramento de lançamentos de efluentes em rios intermitentes e suas implicações na validação de indicadores regulatórios utilizados nos serviços de esgotamento sanitário. A pesquisa possui abordagem qualitativa e quantitativa, baseada na análise documental de relatórios técnicos e bases de dados da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL), referentes aos ciclos de monitoramento entre 2024 e fevereiro de 2026. Foram avaliados 2.474 registros laboratoriais relacionados ao monitoramento dos serviços de esgotamento sanitário em oito municípios de Alagoas. Os resultados demonstraram que a ausência de conectividade hidráulica compromete os processos de diluição e dispersão do efluente, reduzindo a representatividade das análises baseadas em montante e jusante. Conclui-se que a universalização do saneamento exige abordagens regionalizadas e diretrizes específicas para monitoramento em rios intermitentes.

Palavras-Chave – Rios intermitentes; lançamento de efluentes; indicadores regulatórios.

ABSTRACT– The universalization of sanitation services has increased the demand for environmental monitoring of treated effluent discharges, especially regarding the validation of regulatory indicators used in wastewater services concession contracts. However, in regions affected by flow intermittency, conventional monitoring methods present technical limitations related to the absence of continuous surface flow. This study aimed to analyze regulatory gaps associated with effluent discharge monitoring in intermittent rivers and their implications for the validation of regulatory indicators applied to wastewater services. The research adopted a qualitative and quantitative approach based on documentary analysis of technical reports and databases from the *Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas* (Regulatory Agency for Public Services of the State of Alagoas – ARSAL), covering monitoring cycles conducted between 2024 and February 2026. A total of 2,474 laboratory records related to wastewater services monitoring were evaluated in eight municipalities in the State of Alagoas. The results demonstrated that the absence of hydraulic connectivity compromises effluent dilution and dispersion processes, reducing the representativeness of upstream and downstream analyses. The study concludes that sanitation universalization requires regionalized approaches and specific monitoring guidelines adapted to intermittent rivers.

Keywords – Intermittent rivers; effluent discharge; regulatory indicators.

1) Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas – ARSAL, Rua Engenheiro Roberto Gonçalves Menezes, 149, Centro, Maceió – AL, CEP 57020-680, (82) 3315-3100, thaysebarros.arsal@gmail.com; leoncavalcante.arsal@gmail.com; yasmipeixoto.arsal@gmail.com; saneamento.arsal@gmail.com.

2) Laboratório de Pesquisa em Recursos Naturais – Campus A.C. Simões, Universidade Federal de Alagoas Av. Lourival Melo Mota, s/n - Tabuleiro do Martins, Maceió - AL, CEP: 57072-970. Email: fabio.pereira@ceca.ufal.br

1. INTRODUÇÃO

A promulgação da Lei nº 14.026/2020, que atualizou o Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil, estabeleceu metas para a universalização dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário até 2033, prevendo o atendimento de 99% da população com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgotos (BRASIL, 2020). Nesse contexto, a ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário intensificou a necessidade de mecanismos eficientes de monitoramento e controle ambiental dos lançamentos de efluentes tratados.

No Brasil, a avaliação da eficiência ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário está diretamente vinculada ao monitoramento da qualidade da água dos corpos receptores, sobretudo por meio de indicadores operacionais e regulatórios utilizados na fiscalização contratual dos serviços. Em geral, a validação desses indicadores baseia-se na comparação entre os pontos de montante e jusante dos lançamentos, pressupondo a existência de escoamento superficial contínuo e capacidade de diluição do efluente, conforme os critérios estabelecidos nas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011 (BRASIL, 2005; BRASIL, 2011).

Entretanto, em regiões semiáridas, como no contexto das concessões de saneamento no estado de Alagoas, verifica-se a existência de bacias hidrográficas submetidas à intermitência hídrica, condição que limita a aplicação homogênea dessas metodologias. Durante períodos de estiagem, muitos corpos hídricos apresentam vazão reduzida ou ausência de escoamento superficial, comprometendo a conectividade hidráulica necessária à aplicação dos métodos convencionais de monitoramento ambiental (DATRY; LARNED; TOCKNER, 2014).

Nessas condições, parâmetros tradicionalmente utilizados na avaliação da assimilação de cargas poluidoras, como vazões de referência e análises de zona de mistura, tornam-se limitados ou inaplicáveis. Da mesma forma, a metodologia baseada na comparação entre montante e jusante perde representatividade técnica, dificultando a validação dos indicadores regulatórios relacionados aos serviços de esgotamento sanitário.

Embora a legislação brasileira reconheça a necessidade de tratamento específico para rios intermitentes, ainda persistem lacunas quanto à definição de procedimentos técnicos voltados ao monitoramento da qualidade da água nesses contextos. Nesse sentido, Bonifácio et al. (2023) apontam que os instrumentos tradicionais de gestão de recursos hídricos e avaliação ambiental foram concebidos predominantemente para sistemas perenes, resultando em limitações operacionais para monitoramento e fiscalização ambiental em cenários de vazão reduzida ou ausência de fluxo.

Diante desse contexto, o presente estudo busca analisar as limitações técnicas e normativas associadas ao monitoramento de lançamentos de efluentes em rios intermitentes e seus impactos na

avaliação da eficiência dos sistemas de tratamento e na validação dos indicadores regulatórios utilizados nos serviços de esgotamento sanitário.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Rios Intermitentes, Lançamento de Efluentes e Monitoramento da Qualidade da Água

Os rios intermitentes e efêmeros caracterizam-se pela interrupção temporária do escoamento superficial ao longo do ano, alternando entre períodos de fluxo, poças isoladas e leito seco. Diferentemente dos rios perenes, esses sistemas apresentam redução ou ausência de conectividade hidráulica durante períodos de estiagem, comprometendo processos de diluição, dispersão e autodepuração dos poluentes. (DATRY; BONADA; BOULTON, 2017)

Segundo MALTCHIK (2017), no semiárido brasileiro, a intermitência constitui condição hidrológica predominante em razão da elevada variabilidade pluviométrica e das altas taxas de evapotranspiração. Em Alagoas, especialmente em regiões de transição para o Agreste, estudos identificam forte sazonalidade hidrológica e redução significativa das vazões em períodos secos, influenciando diretamente a qualidade ambiental dos corpos hídricos. (SANTOS et al., 2024).

A regulação do lançamento de efluentes no Brasil está fundamentada nas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011, as quais pressupõem a existência de capacidade assimilativa do corpo receptor para promover diluição e autodepuração da carga poluidora (BRASIL, 2005; BRASIL, 2011). Nesse contexto, a definição da capacidade de suporte normalmente utiliza vazões mínimas de referência, como Q_{95} e $Q_{7,10}$ (VON SPERLING, 2014).

Entretanto, em rios intermitentes, a vazão de referência pode se aproximar de zero durante períodos de estiagem, inviabilizando a formação da zona de mistura e comprometendo a aplicação dos modelos convencionais de monitoramento baseados em análises de montante e jusante. Nessas condições, o efluente tende a apresentar comportamento localizado, favorecendo o acúmulo de contaminantes nos sedimentos e reduzindo a representatividade dos indicadores ambientais utilizados na regulação do saneamento, evidenciando a necessidade de critérios específicos de monitoramento e avaliação compatíveis com a dinâmica hidrológica desses sistemas.

2.2 Instrumentos Regulatórios e Influência da Intermitência na Avaliação das Metas Contratuais

A efetividade do controle ambiental dos lançamentos de efluentes depende da integração entre gestão de recursos hídricos, licenciamento ambiental e regulação dos serviços de saneamento. Nesse contexto, o enquadramento dos corpos d'água estabelece metas de qualidade ambiental, enquanto a

outorga de lançamento define condições para disposição dos efluentes tratados, considerando a capacidade assimilativa do corpo receptor (BRASIL, 1997; BRASIL, 2005).

No estado de Alagoas, a atuação conjunta da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA) e da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL) desempenha papel central no monitoramento da qualidade da água e na fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário.

Entre os indicadores previstos nos contratos de concessão destaca-se o Índice de Qualidade e Eficiência do Tratamento de Esgoto (IQE), cuja validação depende da realização periódica de campanhas de monitoramento nos corpos receptores (ALAGOAS, 2021). Entretanto, em municípios influenciados por rios intermitentes, a ausência de conectividade hidráulica durante períodos de estiagem compromete os processos de diluição e dispersão do efluente, reduzindo a representatividade das análises de montante e jusante e afetando a confiabilidade dos indicadores regulatórios.

Além disso, os procedimentos atualmente utilizados foram concebidos predominantemente para corpos hídricos perenes, não contemplando adequadamente cenários de vazão reduzida ou fluxo intermitente. Dessa forma, a ausência de critérios específicos para monitoramento em rios intermitentes pode comprometer a validação dos indicadores ambientais e dificultar a fiscalização regulatória dos serviços de esgotamento sanitário.

Os resultados foram interpretados com base na legislação aplicável ao lançamento de efluentes e nas discussões técnicas relacionadas à gestão de rios intermitentes e à validação de indicadores regulatórios em corpos hídricos submetidos à intermitência (BRASIL, 2005; BRASIL, 2011; DATRY; BONADA; BOULTON, 2017; VON SPERLING, 2014).

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, com objetivos descritivos e exploratórios, utilizando procedimentos de análise qualitativa e quantitativa. O estudo foi estruturado em três etapas principais.

3.1. Levantamento de Dados e Corpus da Pesquisa (Etapa Quantitativa)

A base de dados quantitativa foi composta pelos relatórios de indicadores de metas contratuais e suas respectivas base de dados brutas sob regulação da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL), abrangendo os anos de 2024 a 2026. O período selecionado

contempla a integralidade e a disponibilidade dos registros de monitoramento utilizados nos processos de validação regulatória.

No total foram analisados 6 (seis) relatórios trimestrais com foco específico no indicador trimestral Índice de Qualidade e Eficiência do Tratamento de Esgoto (IQE) da prestadora Verde Ambiental Alagoas. A escolha da prestadora e do indicador decorreu da elevada influência que a problemática investigada exerce sobre o resultado do indicador.

A análise abrangeu sistemas de esgotamento sanitário localizados nos municípios de Capela, Jacuípe, Jundiá, Mar Vermelho, Maragogi, Paulo Jacinto, Taquarana e União dos Palmares. O foco intensivo concentrou-se nos municípios de Mar Vermelho e Paulo Jacinto, inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Meio, cujos corpos receptores apresentam regime de intermitência hídrica sazonal identificado nos relatórios técnicos analisados.

Nas análises do indicador são contemplados dados numéricos de parâmetros como Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos em Suspensão e Oxigênio Dissolvido, extraídos das análises de esgoto bruto, esgoto tratado e dos pontos de montante e jusante dos corpos hídricos receptores. A metodologia convencional de validação do IQE pressupõe a existência de fluxo contínuo entre os pontos de montante e jusante para análise comparativa da influência do lançamento sobre o corpo receptor.

3.2. Critérios de Comparação e Supressão de Amostras (Etapa Comparativa)

O critério de comparação adotado baseou-se na relação entre o quantitativo de frequências mínimas de monitoramento proposto para os municípios e aprovado pelo órgão ambiental competente e o número efetivamente executado de amostragens durante o período analisado em cada município.

Para fins deste estudo, definiu-se como “supressão” a não realização ou invalidação de amostras em decorrência da ausência de conectividade hidráulica entre os pontos de monitoramento. Foram avaliados 2.474 registros laboratoriais relacionados ao monitoramento dos serviços de esgotamento sanitário, dos quais 699 análises deixaram de ser realizadas nos corpos receptores devido à ausência de fluxo hídrico, sendo 600 no município de Mar Vermelho e 99 em Paulo Jacinto.

Os municípios foram avaliados a partir da comparação entre as análises previstas pela Frequência Mínima de Monitoramento estabelecida pelo órgão ambiental e o quantitativo de análises efetivamente realizadas.

3.3. Análise Documental e Normativa (Etapa Qualitativa)

Paralelamente, realizou-se análise documental voltada às lacunas existentes nas Resoluções CONAMA nº 357/2005, nº 430/2011, licenças de outorga vigentes nas áreas de estudo, bem como nos contratos de concessão vigentes no Estado de Alagoas. O objetivo consistiu em verificar se os instrumentos normativos preveem metodologias alternativas para validação de indicadores regulatórios no que se refere ao monitoramento em situações de inexistência de vazão de diluição de referência.

Os resultados evidenciaram que a metodologia regulatória atualmente empregada depende da existência de conectividade hidráulica entre os pontos de montante e jusante, condição que nem sempre está presente em rios intermitentes durante períodos de estiagem prolongada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram que os efeitos decorrentes da ausência de conectividade hidráulica nos corpos receptores manifestaram-se de maneira mais expressiva no município de Mar Vermelho. Conforme apresentado na Tabela 1, das 1.308 análises previstas para o período avaliado, apenas 708 foram efetivamente executadas, representando uma supressão global de 45,9%. As maiores restrições foram identificadas nos relatórios trimestrais de novembro de 2024, novembro de 2025 e fevereiro de 2026, períodos nos quais os índices de supressão alcançaram, respectivamente, 93,6%, 90,8% e 90,8%.

Tabela 1 – Quantificação de amostragens previstas e realizadas durante o período avaliado.

Relatórios	Mar Vermelho			Paulo Jacinto		
	Análises Previstas	Análises Realizadas	Supressão (%)	Análises Previstas	Análises Realizadas	Supressão (%)
nov/24	218	14	93,6	218	218	0
fev/25	218	218	0	218	218	0
mai/25	218	218	0	218	218	0
ago/25	218	218	0	218	218	0
nov/25	218	20	90,8	218	218	0
fev/26	218	20	90,8	218	119	45,4
Total	1.308	708	45,9	1.308	1.209	7,6

Fonte: Elaborado pelos autores com base em ARSAL (2025; 2026).

No município de Paulo Jacinto, os impactos das limitações hidrológicas apresentaram menor relevância ao longo da maior parte do período analisado, mantendo-se a integralidade das análises previstas até novembro de 2025. Contudo, em fevereiro de 2026, verificou-se comprometimento significativo da amostragem, com a realização de apenas 119 das 218 análises programadas,

correspondendo a uma supressão de 45,4%. No consolidado do período, o município registrou redução total de 7,6% nas análises previstas.

Observa-se, portanto, que os períodos associados à estiagem regional concentraram as situações de maior criticidade para a validação regulatória do indicador IQE, cuja metodologia avaliativa é influenciada, ainda que indiretamente, pelo regime hídrico dos corpos receptores. Tal cenário mostrou-se mais evidente nos ciclos avaliativos correspondentes ao início e ao término do período seco, quando as limitações hidrológicas impactaram diretamente a execução das campanhas de monitoramento e, conseqüentemente, a conformidade regulatória do indicador, conforme registrado nos pareceres técnicos constantes nos relatórios de metas contratuais.

4.1 Limitações normativas na validação de indicadores em rios intermitentes

No que se refere aos aspectos normativos relacionados ao tema em âmbito federal, as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011 estabelecem critérios voltados predominantemente para corpos hídricos com fluxo contínuo, não apresentando diretrizes específicas para validação de indicadores ambientais em rios submetidos à intermitência hídrica sazonal. Nessas condições, parâmetros tradicionalmente utilizados na avaliação da capacidade de assimilação dos efluentes e na comparação entre os pontos de montante e jusante tornam-se limitados ou inaplicáveis durante períodos de vazão reduzida ou ausência de fluxo.

A inexistência de metodologias regulatórias adaptadas à dinâmica hidrológica dos rios intermitentes compromete a representatividade técnica das campanhas de monitoramento e pode gerar distorções na validação dos indicadores utilizados na fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário.

4.2 Impactos na Avaliação das Metas de Universalização

Os resultados demonstram que a ampliação da coleta e tratamento de esgoto, embora essencial para o cumprimento das metas de universalização previstas no Marco Legal do Saneamento (BRASIL, 2020), não garante isoladamente sustentabilidade ambiental dos corpos receptores em regiões submetidas à intermitência hídrica. Nos municípios analisados, a ausência de conectividade hidráulica durante períodos de estiagem comprometeu parcialmente a realização das campanhas de monitoramento e a validação dos indicadores regulatórios utilizados na avaliação do desempenho dos sistemas de esgotamento sanitário (ARSAL, 2026).

Em regiões com baixa disponibilidade hídrica, o aumento da cobertura de esgotamento sanitário pode resultar em maior concentração de lançamentos em rios com reduzida capacidade de diluição

ou ausência temporária de fluxo (DATRY; LARNED; TOCKNER, 2014). Nessas condições, o atendimento das metas quantitativas de universalização pode ocorrer sem que haja, necessariamente, manutenção adequada da qualidade ambiental do corpo receptor.

Os resultados evidenciam, portanto, a necessidade de integração entre as metas de universalização do saneamento e critérios hidrológicos específicos aplicáveis aos rios intermitentes, especialmente em cenários de estiagem prolongada e vazão reduzida.

4.3 Proposta de Diretrizes para Monitoramento em Rios Intermitentes

Os resultados obtidos evidenciam a necessidade de desenvolvimento de diretrizes específicas para monitoramento e avaliação de lançamentos de efluentes em rios intermitentes, especialmente em cenários de vazão reduzida ou ausência de escoamento superficial. A aplicação dos procedimentos convencionais de monitoramento mostrou-se limitada diante das particularidades hidrológicas desses sistemas, indicando a necessidade de metodologias adaptadas à dinâmica dos corpos receptores submetidos à intermitência.

Nesse contexto, recomenda-se a incorporação de critérios sazonais para monitoramento e interpretação dos indicadores ambientais, considerando as diferenças hidrológicas entre períodos secos e chuvosos. Também se observa a necessidade de metodologias complementares de avaliação, incluindo análises de sedimentos e avaliação do acúmulo localizado de contaminantes em situações de vazão nula ou fluxo descontínuo.

Os resultados demonstram ainda que a aplicação exclusiva da metodologia baseada em coletas a montante e jusante pode não representar adequadamente os impactos ambientais em rios intermitentes sem conectividade hidráulica contínua. Dessa forma, torna-se necessária a elaboração de orientações técnicas específicas para definição de pontos de coleta, interpretação dos resultados analíticos e validação dos indicadores regulatórios nesses cenários.

Adicionalmente, constatou-se que a legislação ambiental e os instrumentos regulatórios atualmente vigentes não contemplam critérios específicos voltados ao monitoramento e à validação de indicadores aplicáveis a rios intermitentes. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de atuação integrada entre os órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e agências reguladoras, com vistas à elaboração de diretrizes normativas compatíveis com a dinâmica hidrológica desses sistemas.

Tal necessidade decorre da complexidade inerente ao tema, especialmente em aspectos relacionados à influência do lançamento direto no solo, à interferência da carga poluidora sobre os aquíferos da região, bem como às metodologias de monitoramento e aos mecanismos de controle de dispersão empregados na avaliação ambiental desses corpos hídricos.

Além das discussões apresentadas neste estudo, destaca-se que trabalhos complementares foram desenvolvidos visando aprofundar a análise dos impactos associados ao lançamento de efluentes em rios intermitentes, incluindo modelagens simplificadas de infiltração e dispersão de cargas poluidoras. Esses estudos buscam fornecer suporte técnico adicional às limitações identificadas no monitoramento convencional, contribuindo para o aprimoramento das metodologias de avaliação ambiental e regulatória aplicáveis a corpos hídricos submetidos à intermitência.

5. CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que a aplicação dos modelos convencionais de monitoramento ambiental em rios intermitentes apresenta limitações operacionais e regulatórias relevantes, especialmente em cenários de vazão reduzida ou ausência de escoamento superficial. A análise dos dados utilizados pela ARSAL evidenciou a supressão de 699 análises laboratoriais em decorrência da ausência de conectividade hidráulica entre os pontos de montante e jusante, comprometendo diretamente a validação do Índice de Qualidade e Eficiência do Tratamento de Esgoto (IQE) em municípios submetidos à intermitência hídrica sazonal.

Verificou-se ainda que a metodologia regulatória atualmente empregada depende da existência de fluxo contínuo nos corpos receptores, condição que nem sempre está presente em regiões semiáridas durante períodos de estiagem prolongada. Nessas circunstâncias, a limitação das campanhas de monitoramento pode comprometer a confiabilidade dos indicadores utilizados na fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário e reduzir a representatividade das análises ambientais empregadas na avaliação regulatória.

Dessa forma, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de diretrizes técnicas e normativas específicas para avaliação de lançamentos em rios intermitentes, contemplando critérios adaptados às condições de vazão reduzida ou ausência de escoamento superficial. Nesse contexto, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) pode desempenhar papel estratégico na elaboração de normas de referência e orientações técnicas capazes de subsidiar a atuação dos órgãos ambientais e das agências reguladoras estaduais na fiscalização e validação dos indicadores ambientais associados aos serviços de esgotamento sanitário.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Contrato de Concessão de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário – Bloco C. Contratante: Estado de Alagoas. Contratada: BRK Ambiental Alagoas S.A. Maceió, AL, 2020. Disponível em: <https://www.arsal.al.gov.br/saneamento-basico/normas-e-contratos/contratos-de-prestacao-do-servico/bloco-c>. Acesso em: 12 maio 2026.

ARSAL. Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL). Relatório anual de indicadores de metas contratuais: Ano 3: Prestadora: Verde Ambiental Alagoas. Maceió: ARSAL, 2025. Disponível em: <https://arsal.al.gov.br/saneamento-basico/fiscalizacao/fiscalizacao-indireta/indicadores-de-desempenho-do-contrato-idg>. Acesso em: 12 maio 2026.

ARSAL. Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL). Relatório mensal de indicadores de metas contratuais: Ano 4: Verde Ambiental Alagoas. Maceió: ARSAL, 2025. Disponível em: <https://arsal.al.gov.br/saneamento-basico/fiscalizacao/fiscalizacao-indireta/indicadores-de-desempenho-do-contrato-idg>. Acesso em: 12 maio 2026.

BONIFÁCIO, Rosa Maria Lins; CAVALCANTI, Celene; MESQUITA, Phamela K. Bonates; VIRGOLINO, Maraci de Sousa; DINIZ, Laudízio da Silva. Reflexões sobre a outorga pelo uso da água bruta para fins de lançamentos de efluentes em rios de regime intermitente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 25., 2023. Anais [...]. Porto Alegre: ABRHydro, 2023.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

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. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 maio 2011.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 jul. 2020.

DATRY, T.; BONADA, N.; BOULTON, A. J. Intermittent Rivers and Ephemeral Streams: Ecology and Management. London: Academic Press, 2017.

DATRY, T.; LARNED, S. T.; TOCKNER, K. Intermittent rivers: a challenge for freshwater ecology. BioScience, Washington, v. 64, n. 3, p. 229-235, 2014.

MALTCHIK, L. Intermittent rivers of Brazil. In: DATRY, T.; BONADA, N.; BOULTON, A. J. Intermittent Rivers and Ephemeral Streams: Ecology and Management. London: Elsevier, 2017. p. 63-74.

SANTOS, Everson de Oliveira; COSTA, Nayara Barreto da; MEDEIROS, Paulo Ricardo Petter. Bacia do Rio Paraíba do Meio: uma avaliação da vazão, precipitação e parâmetros físico-químicos da água. In: XII Simpósio da Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre, 2024.

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

ZAGATTO, P. A.; BERTOLETTI, E. (Orgs.). Ecotoxicologia Aquática: Princípios e Aplicações. Rima, 2006.