

ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO E FÓSFORO TOTAL PRESENTES NA ÁGUA DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PIRAPOZINHO - SP

Henzo Henrique Simionatto¹

Arthur Pereira dos Santos²

Sérgio Luís de Carvalho³

Elson Mendonça Felici⁴

Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Resumo

O lançamento de efluentes sanitários nos corpos hídricos pode ocasionar modificações nas características físicas, químicas e biológicas da água. Sendo assim, o mau gerenciamento desses resíduos é capaz de causar diversos problemas socioambientais, como transtornos na saúde pública e degradação do meio, atingindo o equilíbrio ambiental e a sadia qualidade de vida, o que todos têm o direito. É com base nesse contexto que objetivou o referente trabalho, a fim de avaliar as concentrações de Nitrogênio Total (NT) e Fósforo Total (PT) presentes na água da Microbacia Hidrográfica do Córrego Pirapozinho. Para a realização da pesquisa foram selecionados seis pontos estratégicos, cada um com suas características, visando avaliar concentrações das variáveis NT e PT. Foram feitas três coletas da água, uma a cada quatorze dias entre o período de abril a maio de 2021. As análises seguiram as orientações do *Standard Methods For Examination of Water and Wastewater 21nd Edition, 2005*. Os resultados das análises nos seis pontos de coleta evidenciaram altas concentrações das variáveis monitoradas, quando comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água de classe 2. Com esse estudo, concluiu-se que o lançamento de efluentes sanitários, bem como fatores externos influenciaram na contaminação, degradação e alteração do ecossistema aquático do corpo hídrico de estudo.

Palavras-chave: Efluentes sanitários; Resíduos; Resolução CONAMA 357/2005.

¹Aluno do Curso de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista – UNESP/ Ilha Solteira – SP, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS, henzo.h.simionatto@unesp.br.

²Aluno do Curso de Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista – UNESP/ Sorocaba – SP, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba – ICTS, Arthur.p.santos@unesp.br.

³Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista – UNESP/ Ilha Solteira – SP, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS, sl.carvalho@unesp.br.

⁴Prof. Me. da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE/ Presidente Prudente – SP, Faculdade de Engenharia de Presidente Prudente – FEPP, elson@unoeste.br

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para manutenção da vida no planeta Terra, sendo o constituinte inorgânico mais encontrado na matéria viva (VON SPERLING, 2005; NOORI *et al.*, 2019) e fonte de abastecimento para diversas atividades, como a doméstica, industrial, agropecuária, irrigação, geração de energia e não menos importante a preservação da fauna e flora (RIBEIRO *et al.*, 2022).

Embora a água seja primordial para a sobrevivência e desenvolvimento econômico, esse recurso passa por grandes pressões ocasionadas por ações antrópicas (TUNDISI, 2003), sendo o processo negativo resultante mais recorrente, a poluição proveniente de efluentes sanitários, que é caracterizado por esgotos domésticos e industriais (MORAES, *et al.*, 2021). O lançamento desses efluentes não tratados em corpo hídrico resulta em impactos na vida aquática, proliferação de bactérias aeróbicas, transmissão de doenças, desequilíbrio ecológico, eutrofização do curso d'água, além de problemas socioambientais (PIMENTA *et al.*, 2002; SIMIONATTO e CARVALHO, 2022).

Para evitar e controlar a liberação desses efluentes *in natura* no meio ambiente, criaram-se Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), onde se busca reduzir ou remover as cargas poluidoras do esgoto, por meio de tratamentos físicos, biológicos ou químicos, e, posteriormente, lançá-los em um corpo receptor - corpo hídrico -, conforme os padrões de lançamento dispostos na legislação (SILVA e PERONDE, 2019).

Os padrões de lançamentos vigentes são determinados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA -, pela Resolução n.º 357 de 2005, que dispõe sobre a classificação e as diretrizes ambientais para o enquadramento do corpo hídrico, bem como estabelece os padrões de lançamentos de efluentes (BRASIL, 2005).

Embora haja legislações, decretos e sistemas que dispõem sobre a preservação e controle de poluição da água, a mesma, ainda fica sujeita a contaminação e degradação. Isso ocorre em função do lançamento de esgotos sanitários não tratados nos corpos receptores localizados, principalmente, em bacias hidrográficas urbanas (Santos *et al.*, 2018). Nesse sentido, é fundamental que ocorra o monitoramento das características

Realização

Apoio



físicas, químicas e biológicas dos canais receptores de efluentes tratados (SOUZA *et al.*, 2020), sendo esse, uma importante ferramenta para acompanhar a evolução e condições da qualidade da água ao longo do tempo (HESPANHOL, 2009; SOUZA *et al.*, 2020).

Mediante esse contexto, o Córrego Pirapozinho e seu afluente estão localizados nas proximidades da cidade de Pirapozinho – SP, onde recebem o lançamento de esgoto doméstico tratado oriundo da ETE gerenciada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e mais dois lançamentos de efluente industrial, provenientes de duas empresas frigoríficas. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi realizar uma avaliação das concentrações de NT e PT presentes na água da Microbacia Hidrográfica do Córrego Pirapozinho - SP.

METODOLOGIA

O município de Pirapozinho - SP está localizado no extremo oeste do estado de São Paulo, na microrregião de Presidente Prudente – SP. Esse município está localizado a uma latitude 22°16'31" Sul e a uma longitude 51°30'00" Oeste, estando a uma altitude de cerca de 460 metros.

Para o presente estudo, a avaliação das concentrações de NT e PT presentes na água da Microbacia Hidrográfica do Córrego Pirapozinho foi realizada na divisa da zona rural com a zona urbana da cidade de Pirapozinho – SP indicada na Figura 01.

Realização



Apoio



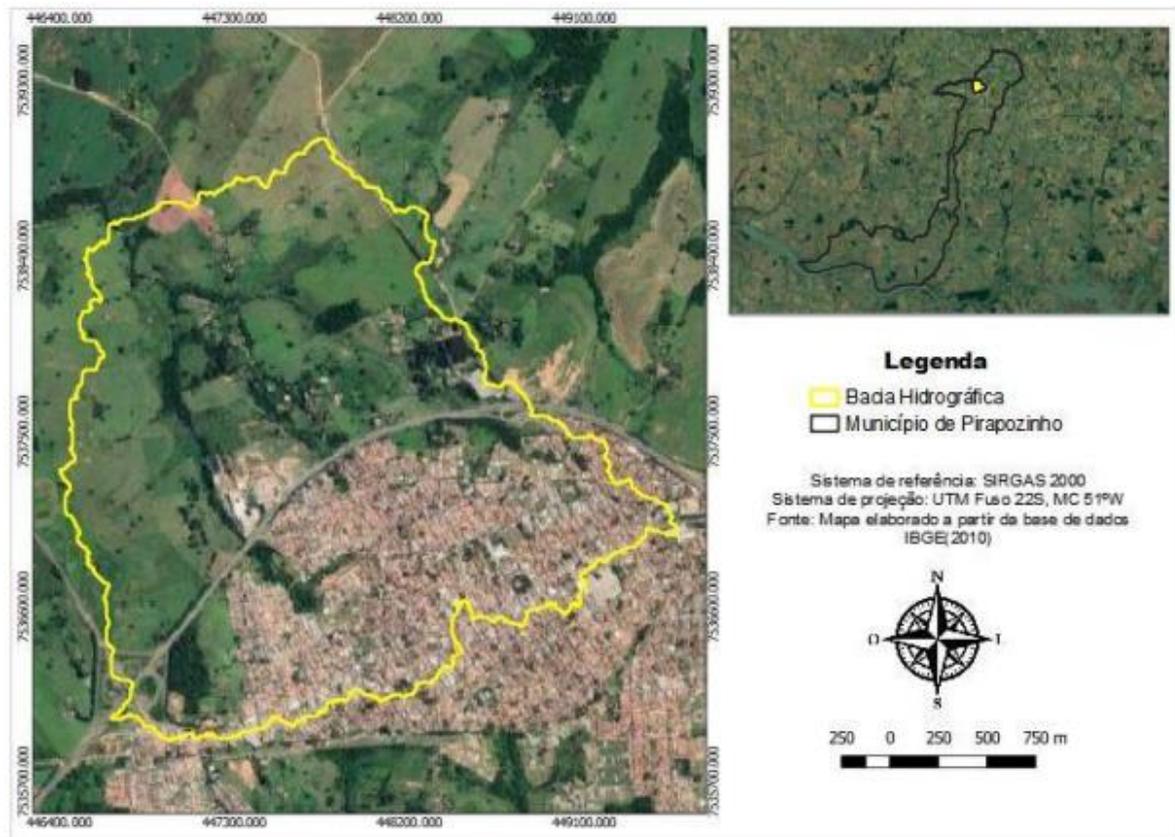


Figura 01: Localização da Microbacia Hidrográfica do Córrego Pirapozinho.

A definição dos pontos de coleta foi feita por meio da avaliação da influência dos lançamentos de esgoto doméstico e industrial na qualidade da água do Córrego Pirapozinho e seu afluente. Tendo em vista atingir o objetivo desse trabalho, foram determinados seis pontos distintos indicados na Figura 02, conforme descrição a seguir :

a) ponto um: situado no afluente do Córrego Pirapozinho, está à montante do lançamento de efluente industrial realizado pelo frigorífico B; b) ponto dois: localizado à jusante do efluente em questão, com a distância aproximada de 350 metros; ponto três: localizado no Córrego Pirapozinho, encontra-se à montante do lançamento de efluente com característica industrial, lançado pelo frigorífico C; d) ponto quatro: está à jusante desse mesmo lançamento, a uma distância de aproximadamente 160 metros; ponto cinco: também situado no Córrego Pirapozinho, está à jusante do lançamento do esgoto tratado pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da cidade e; ponto seis: localizado no encontro do Córrego Pirapozinho e seu afluente, representando a área de mistura dos três

Realização

Apoio



efluentes.

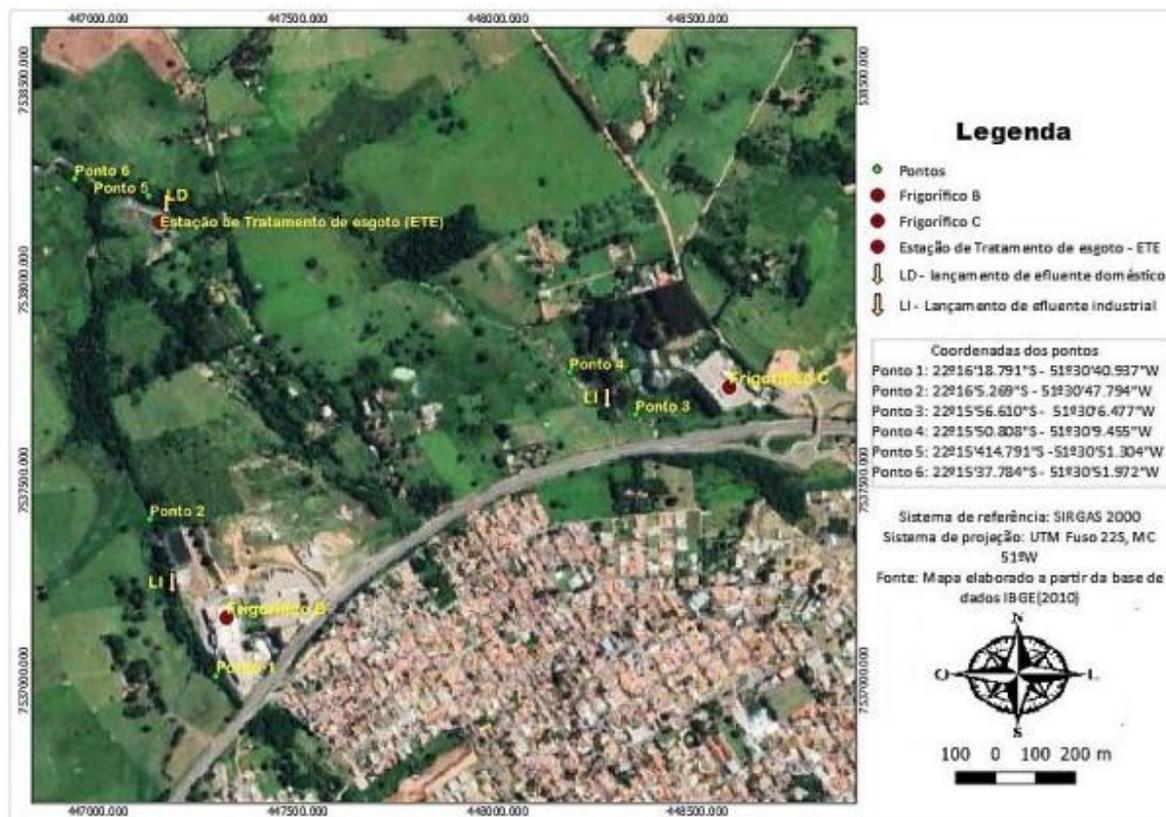


Figura 02: Localização dos pontos de coleta.

O método de coleta das amostras foi baseado no guia nacional de coleta e preservação de amostras de água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos, disponibilizado pela Agencia Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA (ANA, 2011), sendo essas, analisadas no Laboratório de Química da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, seguindo a metodologia de análise e procedimento do *Standard Methods for The Examination of Water & Wastewater – 21st Edition* (APHA, 2005). O Quadro 01 apresenta as variáveis, métodos e referências utilizadas para a análise.

Quadro 01: Procedimentos metodológicos empregados para a análise da água.

VARIÁVEIS	MÉTODOS	REFERÊNCIAS
Nitrogênio Total (NT)	Método do Indofenol	SMWW, 21ª Edição, Método 4500 – F
Fósforo Total (PT)	Redução com Ácido	SMWW, 21ª Edição,

Realização

Apoio

	Ascórbico	Método 4500 – P - F
--	-----------	---------------------

NT: Nitrogênio Total; e PT: Fósforo Total.

As análises de NT e PT foram feitas em duplicata, e a leitura de cada amostra foi realizada no espectrofotômetro com faixa excpetral de 640 nm para NT e 882 nm para PT.

Por fim, calculou-se a média dos valores obtidos e se comparou os resultados de cada variável com a legislação vigente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para facilitar a compreensão dos resultados obtidos nas análises laboratoriais, as variáveis analisadas nesse trabalho estão apresentadas nas Tabelas 01 e 02.

Tabela 01: Concentrações de NT em mg.L⁻¹ obtidas das amostras de água do Córrego Pirapozinho – SP.

NT (mg.L ⁻¹)							Valor de Referência
Período	Pontos de Coleta						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Resolução CONAMA 357/05
18/04/2021	6,11*	0,32	0,17	10,15*	10,34*	8,58*	3,7 mg.L ⁻¹
02/05/2021	1,98	0,14	0,06	0,82	8,39*	8,15*	
15/05/2021	2,76	0,16	ND	0,46	7,87*	6,77*	

Sendo: ND: Não Detectado; *: concentrações acima do permitido pela legislação.

Tabela 02: Concentrações de PT em mg.L⁻¹ obtidas das amostras de água do Córrego Pirapozinho – SP.

PT (mg.L ⁻¹)							Valor de Referência
Período	Pontos de Coleta						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Resolução CONAMA 357/05
18/04/2021	1,25*	0,71*	ND	3,07*	3,51*	3,31*	0,03 mg.L ⁻¹
02/05/2021	0,87*	0,59*	ND	0,67*	2,23*	2,24*	
15/05/2021	1,07*	0,48*	ND	0,19*	2,01*	1,54*	

ND: Não Detectado; *: concentrações acima do permitido pela legislação.

As análises de NT apontaram, em alguns pontos, concentrações acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, que define, para rios de classe 2, um

limite de $3,7 \text{ mg.L}^{-1}$, para a água com pH até 7,5 (BRASIL, 2005).

Com relação às concentrações de NT nos pontos cinco e seis, os valores variaram entre $6,77 \text{ mg.L}^{-1}$ à $10,34 \text{ mg.L}^{-1}$. Essas alterações ocorreram após o lançamento do efluente tratado da ETE e no encontro do Córrego Pirapozinho com seu afluente. Pode-se dizer que no ponto seis há o comprometimento da eficiência do tratamento da ETE do município de Pirapozinho. Além disso, foi observado uma alteração de NT na primeira semana de coleta, no ponto um, que resultou em $6,11 \text{ mg.L}^{-1}$, nesse caso, essa alteração pode estar relacionada com o fato da nascente do Córrego estar localizada na área urbana do município. Nessas áreas, a drenagem das águas pluviais, associada às deficiências do sistema de limpeza pública, constitui fonte difusa de difícil caracterização, desta forma, potencializando a presença de nitrogênio em suas diferentes fases (CETESB, 2018).

Na primeira coleta, houve também uma alteração significativa no ponto 4, localizado a jusante do lançamento do efluente industrial tratado, onde resultou em $10,15 \text{ mg.L}^{-1}$. Essa alteração pode ser associada ao lançamento do efluente tratado no corpo receptor com uma alta carga orgânica, potencializando os valores de NT para os pontos cinco e seis no mesmo dia.

Rodrigues Júnior (2008), em seu diagnóstico da influência de atividades antrópicas na qualidade da água do Córrego Gavanhery, no município de Getulina – SP, encontrou como valor máximo para o nitrogênio $17,20 \text{ mg.L}^{-1}$. Essa alta concentração de nitrogênio foi justificada pela presença de lançamento do efluente doméstico da ETE do município em questão.

Almeida, Mareco e Favareto (2020) observaram que em um determinado ponto no Córrego Pirapozinho, onde se encontra uma área com atividades antrópicas, apresentou alterações de nitrogênio ($11,25 \text{ mg.L}^{-1}$). Nesse mesmo estudo, os autores evidenciaram a ausência de vida aquática, pontuando a degradação do recurso hídrico estudado.

As fontes de nitrogênio são variadas, principalmente em lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. O seu lançamento em excesso no corpo receptor junto com outros nutrientes, como o fósforo, pode ocasionar um crescimento excessivo das algas, caracterizando o processo de eutrofização, o que pode prejudicar o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática (ANA, 2005).

Realização

Apoio

Foi observado, no primeiro dia de coleta das amostras de água, lançamento de efluente tratado do frigorífico, o que pode ter influenciado no aumento do nitrogênio entre o ponto três e quatro e, conseqüentemente, nos pontos cinco e seis, devido à alta carga orgânica que o Córrego Pirapozinho estava recebendo. Portanto, observou-se que enquanto a montante do lançamento do efluente do frigorífico C as concentrações de nitrogênio eram baixas, após o lançamento, conforme foi observado nas análises, essas concentrações apresentaram resultados acima do previsto na legislação, o que permite afirmar que o efluente, mesmo tratado, influencia na qualidade da água tanto do Córrego Pirapozinho quanto de seu afluente.

Vale ressaltar que as concentrações elevadas na zona de mistura são aceitas pela legislação, por isso, estas não podem comprometer os usos previstos para o corpo receptor para sua classificação (CONAMA, 2011).

Com relação as análises de PT, a Resolução do CONAMA 357/05 estabelece que valores de concentração para ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários pertencentes à classe 2, devem ser iguais ou inferiores 0,03 mg/L (BRASIL, 2005).

Na análise de fósforo, exceto no ponto três, todos os pontos excederam o limite determinado pela legislação. No ponto um, situado a montante, as concentrações de PT foram superiores aos valores obtidos à jusante, caracterizada pelo ponto dois, onde as águas residuais industriais são dispostas pelo frigorífico B. As altas concentrações de PT obtidas no ponto um podem estar relacionadas a possíveis ligações clandestinas de esgoto e a drenagem das áreas agrícolas e urbanas próximas ao ponto de coleta, que podem provocar a presença excessiva de PT nas águas naturais (CETESB, 2018).

Foi observado no ponto três que, valores de PT à montante, estavam abaixo do nível detectável, mas que no ponto quatro, à jusante do lançamento industrial, a concentração de PT aumentou significativamente. Outro aumento considerável ocorreu no ponto cinco, situado à jusante do despejo doméstico, e no ponto seis, localizado na zona de mistura dos efluentes doméstico e industrial no Córrego Pirapozinho.

Segundo Piveli (2006), as altas concentrações à jusante do lançamento podem estar relacionadas a quantidade expressiva de detergentes superfosfatados, além da própria matéria fecal, que é rica em proteína, presente no esgoto sanitário. O mesmo autor

menciona que o fato pode estar associado também aos efluentes industriais, como os abatedouros e frigoríficos, que contém quantidades excessivas de PT. Sendo assim, é possível afirmar que o Córrego Pirapozinho e seu afluente recebem cargas de PT de origem natural e/ou artificial (ESTEVES, 1998).

Válio et al. (2013) observaram que ocorreu um aumento na concentração de PT, após o lançamento do efluente final da ETE do distrito de turvo, nas águas do Córrego Turvo em relação ao ponto à montante do lançamento. Os autores relatam outro aumento significativo na concentração de PT, provavelmente, devido ao lançamento de efluente final pela ETE do município de Pilar do Sul, também no Córrego Turvo. Os valores de PT foram 61% acima do limite determinado pela lei. Os valores médios obtidos pelos autores foram semelhantes aos registrados nessa pesquisa.

Na pesquisa realizada por Rodrigues et al., (2019), no Córrego Pirapozinho, os valores de PT demonstraram que aproximadamente 70% dos pontos de análise ultrapassam o limite aceitável pela legislação.

Almeida et al., (2020) observaram, na avaliação da qualidade da água do Córrego Pirapozinho, maiores alterações da variável PT no ponto próximo a zona urbana, relatando que neste mesmo ponto não havia vida aquática, evidenciando a degradação do local.

Os valores analíticos obtidos para PT apontam que sua presença para o corpo hídrico estudado é considerada elevada. Apesar do PT ser elemento essencial para o crescimento de algas, cianobactérias e plantas aquáticas, sua presença excessiva em esgotos sanitários e efluentes industriais conduz a processos de eutrofização das águas naturais (CETESB, 2018). Portanto, as altas concentrações de PT obtido, tanto à montante quanto à jusante, influenciam na qualidade de água do Córrego Pirapozinho e de seu afluente, visto que o PT em excesso no corpo hídrico influi na autodepuração e na eutrofização do curso d'água.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos é possível concluir que, por meio das variáveis

Realização

Apoio

NT e PT, a disposição de efluentes industriais de frigoríficos e da ETE, pode influenciar na qualidade do Córrego Pirapozinho e seu afluente.

Um fato importante a ser exposto é a necessidade de tomadas de decisões por meio dos órgãos responsáveis em relação à qualidade, quantidade e a influência desses efluentes domésticos e industriais lançados no nos Córregos analisados.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras avaliem outros aspectos no entorno dos Córregos, e não somente no efluente lançado, mas também rochas, atividades agropastoris e agropecuárias, drenagem urbana e lançamentos de resíduos sólidos, entre outros aspectos que também podem vir a impactar o Córrego Pirapozinho e seu afluente.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (ANA). RESOLUÇÃO 219, DE 6 DE JUNHO DE 2005. Diretrizes para análise e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de lançamento. Brasília. Disponível em <http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2005/219-2005.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.

Agência Nacional de Águas (ANA). Guia nacional de coleta e preservação e amostras água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas. Brasília p. 327, 2011.

ALMEIDA. T. P; MARECO.E. A; FAVARETO. A.P. (2020). Avaliação de indicadores de qualidade da água e teste de micronúcleo em peixes na bacia hidrográfica do rio Pirapozinho – SP. XVI Fórum Ambiental,Alta Paulista, 6.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for The Examination of Water & Wastewater – 21st Edition. Washington: APHA, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Alterada pelas resoluções CONAMA nº 393/2007, nº 397/2008, nº 410/2009 e nº 430/2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, p. 34. 18 mar. 2005.

CETESB. Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas de Amostragem, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo p. 58.2018.

CETESB (SÃO PAULO). Enquadramento dos Corpos Hídricos – mapas temáticos. 2022. Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/enquadramento-dos-corpos-hidricos-mapas-tematicos/>>. Acesso em: 26 mai. 2022.

ESTEVES, F.A. ‘Fósforo, importância e formas presente’. Fundamentos de Limnologia. 2º ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1988.

Realização

Apoio



HESPANHOL, K. M. H. Monitoramento e diagnóstico da água do ribeirão Morangueiro, 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

MORAES, R.X.L.; YABUKI, L.N.M.; QUELUZ, J.G.T.; GARCIA, M.L. Avaliação da qualidade das águas superficiais e do sistema de tratamento do esgoto sanitário do município de Rio Claro/SP. *Holos Environment*, v. 21, n. 1, p. 83-104, 2021.

NOORI, R.; BERNDTSSON, R.; HOSSEINZADEH, M.; ADAMOWSKI, J.F.; ABYANEH, M.R. A critical review on the application on the National Sanitation Foundation Water Quality Index. *Environmental Pollution*, v. 244, p. 575-587, 2019.

PIMENTA, H. C., TORRES, F. R., RODRIGUES, B. S., & JÚNIOR, J. M. 2002. O esgoto: a importância do tratamento e as opções tecnológicas. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 1-8.

PIVELI, R. P.; Kato, M. T.; Qualidade das águas e poluição: Aspectos Físico Químicos, 1ª ed., ABES-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, São Paulo, 2006, cap. 11 e 12.

RIBEIRO, N. U. F.; BEGA, J.M.M.; ZAMBRANO, K. T.; AMÉRICO-PINHEIRO, J.H.P.; CARVALHO, S.L. Qualidade da água do rio Paraná em região de balneabilidade: discussão sobre os impactos potenciais do lançamento de efluentes provenientes de tratamento secundário. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 27, n. 3, p 1-11, 2022.

RODRIGUES JUNIOR, F. Diagnóstico da influência de atividades antrópicas na qualidade da água do córrego Gavanhery no município de Getulina – SP. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia – UNESP, Ilha Solteira, 2008.

RODRIGUES. B.M; OSCO. L.P; ANTUNES.P.A; RAMOS. A.P.M. Avaliação da influência do uso e cobertura da terra na qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Pirapozinho (SP). *Revista Brasileira de Geografia Física* v.12, n.03 (2019) 738-753.

SANTOS, R. C. L.; LIMA, A. S.; CAVALCANTI, E. B.; DE MELO, C. M.; MARQUES, M. N. Aplicação de índices para avaliação da qualidade da água da Bacia Costeira do Sapucaí em Sergipe. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. v.23, n.1, p. 33-46, 2018.

SILVA, C.H., &PERONDE, J.V. Avaliação da influência do despejo de efluente tratado na qualidade da água do Córrego do Limoeiro em Presidente Prudente – SP. 73 f. 2019. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação). Faculdade de Engenharia “Conselheiro Algacyr Munhoz Maéder”. Curso de Engenharia Ambiental. Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente - SP.

SIMIONATTO, H. H.; CARVALHO, S. L DE. Análise das concentrações de nitrogênio, fósforo e sólidos totais presentes na água do Córrego do Galante – SP. *Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável*. V. 1 N. 2, 2022 – p. 65-73.

SOUZA, A.T.; CARNEIRO, L.A.T.X.; SILVA JUNIOR, O.P.; CARVALHO, S.L.; AMÉRICO-PINHEIRO, J.H.P. Assessment of water quality using principal component analysis: a case study

Realização

Apoio

of Marrecas stream basin in Brazil. Environmental Technology, v. 1, p. 1-10, 2020.

TUNDISI, J. Água no século XXI, Enfrentando a Escassez. São Carlos. RIMA, 2003.

VÁLIO, V. M.; TAUK-TORNISIELO, S. M.; MALAGUTTI, E. N.; MORAIS, E. B.;
GONÇALVES, A. M.; ALCANTARA, A. L. Impacto do efluente tratado da estação de
tratamento de esgoto na qualidade de água do rio de Itapetininga - SP. HOLOS environment, Rio
Claro - SP, v. 13, n. 2, p. 224-242, 2013.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª Edição.
Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Editora da Universidade Federal de
Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte, 2005.

Realização

Apoio