

**Diagnóstico Ambiental Preliminar No Córrego Vale Do Sol, Em
Presidente Prudente (São Paulo/ Brasil).**

*Environmental Diagnosis For Córrego Vale Do Sol, In Presidente Prudente (São
Paulo/ Brazil).*

*Diagnóstico Ambiental Para Córrego Vale Do Sol, En Presidente Prudente (São
Paulo/ Brasil).*

Laura Rubim Do Monte Jesus

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, FCT/UNESP, Brasil
laura.rubim@unesp.br

Giuliana Maria Costa

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, FCT/UNESP, Brasil
giuliana.costa@unesp.br

Beatriz Garcia Ziliotto

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, FCT/UNESP, Brasil
beatriz.ziliotto@unesp.br

Danielli Cristina Granado Romero

Professora Doutora, FCT/UNESP, Brasil
danielli.granado@unesp.br

RESUMO

O crescimento urbano desordenado, a demanda crescente, assim como a contaminação e o desperdício de água, afetam a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos e, representam preocupações primordiais para a sustentabilidade do abastecimento público. Diante desse cenário crítico, a realização de estudos que permitam avaliar as condições dos ecossistemas aquáticos, que possam contribuir para a conservação da água são fundamentais. Este trabalho objetivou caracterizar e adaptar um protocolo de avaliação rápida para o diagnóstico das condições ambientais do córrego Vale do Sol, pertencente à Bacia do Córrego do Veado, que fica na área urbana, em Presidente Prudente. O protocolo adaptado foi aplicado em três trechos pré-selecionados. Além disso, foram realizadas análises de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e turbidez da água para complementar o diagnóstico. Os resultados indicaram uma distinção, em relação a qualidade ambiental entre os trechos, de acordo com as análises, incluindo duas áreas, onde foram evidenciadas maior interferência antrópica e uma mais conservada. O protocolo de avaliação rápida adaptado foi considerado uma ferramenta viável e eficiente para o diagnóstico do Córrego Vale do Sol para avaliação das condições físicas e relacionadas à diversidade de habitats dos trechos estudados.

PALAVRAS-CHAVE: Córregos urbanos. Qualidade Ambiental. Protocolo de avaliação rápida.

ABSTRACT

Uncontrolled urban growth, increasing demand, as well as water contamination and waste, affect the availability and quality of water resources and represent primary concerns for the sustainability of public water supply. Given this critical scenario, conducting studies that assess the conditions of aquatic ecosystems, which can contribute to water conservation, is essential. This work aimed to characterize and adapt a rapid assessment protocol for diagnosing the environmental conditions of Vale do Sol stream, belonging to the Veado Stream Basin, located in the urban area of Presidente Prudente. The adapted protocol was applied in three pre-selected sections. Additionally, analyses of water temperature, pH, electrical conductivity, dissolved oxygen, and turbidity were conducted to complement the diagnosis. The results indicated a distinction in environmental quality among the sections, according to the analyses, including two areas with greater anthropogenic interference and one area more conserved. The adapted rapid assessment protocol was considered a viable and efficient tool for diagnosing Vale do Sol stream, assessing the physical conditions and habitat diversity of the studied sections.

KEYWORDS: Urban streams. Environmental Quality. Rapid assessment protocol.

RESUMEN

El crecimiento urbano desordenado, la creciente demanda, así como la contaminación y el desperdicio de agua, afectan la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos y representan preocupaciones primordiales para la sostenibilidad del abastecimiento público. Ante este escenario crítico, es fundamental realizar estudios que permitan evaluar las condiciones de los ecosistemas acuáticos, que puedan contribuir a la conservación del agua. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar y adaptar un protocolo de evaluación rápida para el diagnóstico de las condiciones ambientales del arroyo Vale do Sol, perteneciente a la Cuenca del Arroyo del Veado, ubicada en el área urbana de Presidente Prudente. El protocolo adaptado se aplicó en tres tramos preseleccionados. Además, se realizaron análisis de temperatura del agua, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y turbidez para complementar el diagnóstico. Los resultados indicaron una distinción en la calidad ambiental entre los tramos, según los análisis, incluyendo dos áreas con mayor interferencia antropogénica y una zona más conservada. El protocolo de evaluación rápida adaptado se consideró una herramienta viable y eficiente para el diagnóstico del arroyo Vale do Sol, evaluando las condiciones físicas y la diversidad de hábitats de los tramos estudiados.

PALABRAS CLAVE: Arroyos urbanos. Calidad del medio ambiente. Protocolo de evaluación rápida.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento urbano desordenado, a demanda crescente, assim como a contaminação e o desperdício de água, somados a impermeabilização e a práticas inadequadas de manejo e conservação do solo, afetam a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos e, representam preocupações primordiais para a sustentabilidade do abastecimento público. Diante desse cenário crítico, a realização de estudos que permitam avaliar as condições dos ecossistemas aquáticos, que possam contribuir para a conservação da água são fundamentais (CALIJURI; CUNHA, 2013; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

Os Protocolos de Avaliação Rápida (PARs) foram desenvolvidos para auxiliar na avaliação e gestão dos recursos hídricos. Tem como proposta avaliar, de forma integrada, as características de trechos de ecossistemas lóticos, de acordo com o estado de conservação ou degradação do curso de água e seu entorno. O PAR apresenta uma metodologia de fácil aplicação e baixo custo para a análise da qualidade ambiental, por meio de indicadores específicos. Sua abordagem simplificada, porém, não simplista, considera tanto os aspectos físicos quanto biológicos do ecossistema fluvial. E dessa forma, os PARs fornecem uma análise qualitativa para contribuir com o diagnóstico das condições dos ambientes aquáticos. Outra vantagem do PAR é que ele pode possibilitar a participação da comunidade no monitoramento dos recursos hídricos e assim atuar como instrumento de educação ambiental. (CALLISTO et al., 2002; RODRIGUES; CASTRO, 2008; RODRIGUES, 2008).

Neste âmbito, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar o Córrego Vale do Sol, localizado na área urbana de Presidente Prudente (SP) e analisar as condições ambientais do curso de água e de seu entorno, por meio de um Protocolo de Avaliação Rápida, que foi adaptado para as características da bacia hidrográfica, onde se localiza.

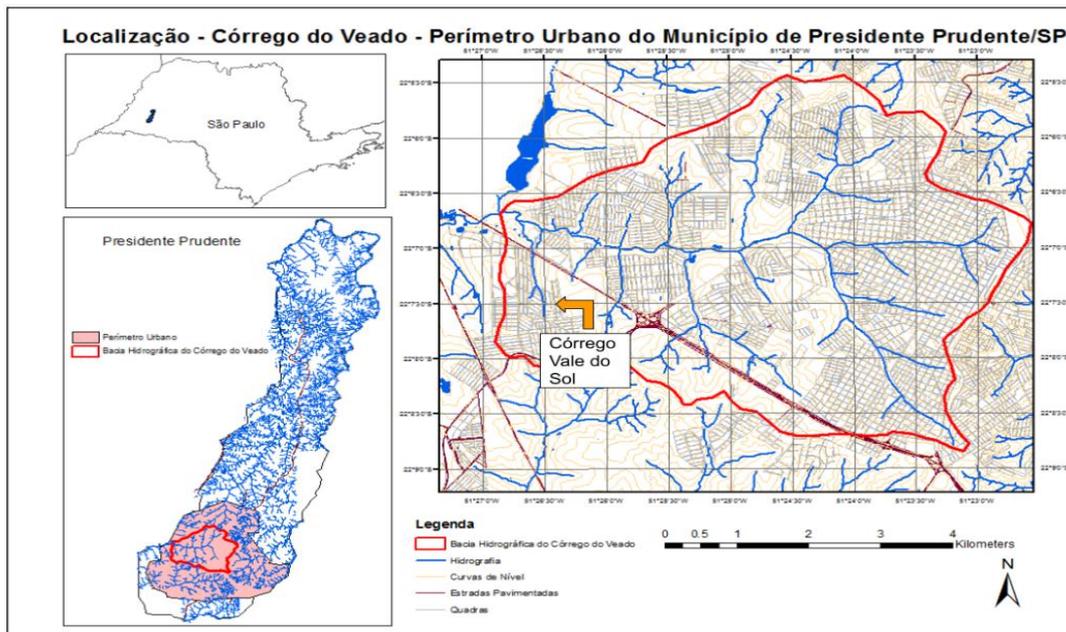
1.1 Descrição da Área de Estudo

O Córrego Vale do Sol localiza-se no bairro Vale do Sol, em Presidente Prudente, que pertence à região Oeste do Estado de São Paulo. O município tem uma população estimada em 231.953 pessoas, no último censo de 2021 (IBGE, 2021) e conta com agroindústrias representadas por frigoríficos, indústrias alimentícias, de óleos e gorduras vegetais e atividades relacionadas ao setor de serviços (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA, 2021). O clima da região é do tipo tropical continental sub-úmido, do centro-oeste do Brasil (STELATO et al., 2016). E se caracteriza por um verão quente e chuvoso, entre os meses de outubro e março e um inverno ameno e seco, entre os meses de abril e setembro, apresentando uma variabilidade sazonal acentuada (AMORIM; SANT'ANNA NETO; DUBREUIL, 2009).

O Córrego Vale do Sol pertence à Bacia Hidrográfica do Córrego do Veado, que está localizada integralmente no perímetro urbano de Presidente Prudente (Figura 1). Esta última é uma sub-bacia do Rio Santo Anastácio, onde está situado o manancial responsável por 30% do abastecimento público da cidade e do município vizinho Álvares Machado, que pertence a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI-22, que possui uma área de aproximadamente 29,61 Km² (MOROZ – CACCIA GOUVEIA; GOUVEIA, 2015; (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA, 2021). O córrego do Veado atravessa a área urbana de Presidente Prudente, sendo que a maior parte do seu

percurso está canalizada. É o principal corpo receptor da cidade e por esse motivo é considerado como sistema hídrico de interesse regional no Relatório de Situação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA, 2021).

Figura 1 - Localização Bacia Hidrográfica Córrego do Veado



Fonte: Moroz - Caccia Gouveia e Gouveia (2015).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A partir do instrumento proposto por Callisto et al (2002) e da caracterização da área, o protocolo foi adaptado, considerando as particularidades ambientais dos córregos urbanos da microbacia do Córrego do Veado. Os parâmetros avaliados incluem aspectos físicos da água e do entorno, assim como fatores relacionados à diversidade de habitats para a biota. Após visitas ao Córrego Vale do Sol, os parâmetros do protocolo de referência foram avaliados e discutidos com a equipe de pesquisa para incorporação de novas características e melhor descrição, de forma a abranger as realidades observadas na área de estudo. Assim, estabeleceu-se o protocolo adaptado, contendo 15 parâmetros. A soma dos parâmetros leva à classificação dos trechos estudados em: Natural, Alterado ou Impactado.

Três trechos foram delimitados para amostragem ao longo do córrego, onde ocorreu a aplicação do PAR e a realização de análises de parâmetros limnológicos. O trecho 1 (T1) fica localizado mais próximo da rodovia Raposo Tavares, o trecho 2 (T2) é um afluente do Córrego Vale do Sol e o trecho 3 (T3), mais a montante localiza-se na área mais interior do bairro homônimo, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Estações amostrais no Córrego Vale do Sol, em Presidente Prudente (SP).



Fonte: Imagem retirada do Google Earth adaptada pelo autor (2023).

O PAR adaptado inclui parâmetros que avaliam aspectos físicos do entorno, tais como estabilidade das margens, deposição de sedimentos, presença e extensão e da vegetação ripária, denominada Área de Preservação Permanente (APP) e uso e ocupação da terra. Além de aspectos ligados ao leito, como tipo de fundo, substrato predominante, presença de plantas aquáticas e diversidade de fundo, enquanto habitats para a biota. E ainda fatores relacionados às características organolépticas da água, como transparência e presença de odor e de oleosidade. Para aplicação do protocolo foi utilizado o Google Formulários para automatização dos resultados e para facilitar o manuseio da ficha de campo. Em cada estação amostrada, no momento de aplicação do protocolo de avaliação rápida, foi delimitado que o trecho para observação teria cerca de três metros para cada lado, a partir do ponto definido e referenciado.

O protocolo adaptado foi aplicado uma vez em cada trecho amostrado, em 28 de março de 2023. As pontuações atribuídas em cada um dos parâmetros foram somadas para indicar as condições ambientais de cada trecho avaliado (Quadro 1). Além disso, foram realizadas análises de temperatura, pH, condutividade elétrica (equipamento multiparâmetro HANNA (HI 9828)), oxigênio dissolvido (oxímetro HANNA (HI 9146)) e turbidez da água (turbidímetro HANNA (HI98703)) para complementar o diagnóstico.

Quadro 1 - Classificação e pontuação dos trechos pelo protocolo adaptado.

Trecho impactado	Trecho alterado	Trecho natural
0 a 60 pontos	61 a 90 pontos	maior que 91 pontos

Fonte: Autores (2023).

3. RESULTADOS

A aplicação do protocolo adaptado demonstrou a existência de alterações de origem antrópica nos trechos amostrados. Entretanto, houve diferença na classificação entre os três locais. No primeiro trecho (T1), mais próximo da Rodovia Raposo Tavares foram observadas alterações que levaram ao enquadramento pelo protocolo de “Trecho Alterado”; enquanto o segundo (T2), que é afluente do Córrego Vale do Sol recebeu a classificação de “Trecho Natural”; e o terceiro (T3) foi classificado como “Trecho Impactado”, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação final pelo protocolo adaptado, em cada um dos trechos amostrados no Córrego Vale do Sol, em março de 2023.

Pontuação Final de cada estação amostral			
Estação	T1	T2	T3
Pontuação	75	115	45
Classificação	Alterado	Natural	Impactado

Fonte: Autores (2023).

A Figura 3 mostra imagens do Trecho 1, classificado como “Alterado”, onde é possível observar as condições ambientais.

Figura 3 – Condições Ambientais no trecho 1, do Córrego Vale do Sol, em Presidente Prudente (SP).



Fonte: Autores (2023).

Entre os parâmetros do protocolo que contribuíram para essa classificação está a presença de canalização do leito à jusante, o tipo de ocupação do solo na microbacia,

predominantemente residencial, a incipiência de vegetação ripária e de habitats para a biota. Assim, como os processos erosivos observados nas margens e o acúmulo de resíduos domésticos, que ficam presos em galhos, que se encontram no entorno. Apesar disso, os parâmetros relacionados às características da água demonstraram bons resultados, como a ausência de odor e elevada transparência da água.

No segundo trecho (T2), foram encontradas melhores condições ambientais, como mostra a Figura 4. O que levou a classificação de “Trecho Natural”.

Figura 4 – Condições Ambientais no trecho 1, do Córrego Vale do Sol, em Presidente Prudente (SP).



Fonte: Autores (2023).

O Trecho 2 possui um substrato rochoso, sendo possível observar alguns organismos aquáticos, como peixes pequenos, em seu curso. Foram observados resquícios de alterações antrópicas e canalizações que cortam o canal. Mas neste trecho, a vegetação ripária está em melhores condições e assim, parece proteger o leito de deposição de sedimentos. Não foram observadas plantas aquáticas e nem evidências de deposição de sedimentos no fundo do rio. A água estava transparente e sem odores característicos de despejos antrópicos.

No terceiro trecho amostrado (T3) foi constatado maior evidência de alterações antrópicas, de acordo com o protocolo adaptado, no período estudado, sendo classificado como “Trecho Impactado” (Figura 5).

Figura 5 – Condições Ambientais no trecho 1, do Córrego Vale do Sol, em Presidente Prudente (SP).

**Fonte:** Autores (2023).

Entre os parâmetros que contribuíram para essa classificação foram elencados: a presença de grandes quantidades de resíduos sólidos, a elevada turbidez da água, sendo notável a presença de sabão e de odor de esgoto. E ainda, a ocorrência de resquícios de intervenções antigas no leito, como a presença de concreto, em parte do fundo, comprometendo a existência de habitats para a biota aquática. Além disso, foram encontrados processos erosivos nas margens, inclusive com áreas desmoronando.

Os resultados dos parâmetros limnológicos realizados em cada um dos trechos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado dos parâmetros limnológicos nas estações amostradas, no Córrego Vale do Sol, em Presidente Prudente (SP).

Trecho	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Condutividade (us/cm)	Temperatura (°C)	Turbidez (UNT)
T1	5,45	7,47	165	23,64	48
T2	6,45	7,5	421	23,59	5,58
T3	7,82	7,19	448	25,11	14,6

Fonte: Autores (2023).

Os limites para os parâmetros limnológicos, assim como para substâncias poluentes podem ser encontrados na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) N. 357, de 17 de março de 2005, que 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, e dá outras providências (BRASIL, 1977). E o córrego Vale do Sol está enquadrado como Classe 2, segundo o Decreto Estadual N. 10755, de 22 de novembro de 1977, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas (SÃO PAULO, 1977). Assim, os valores obtidos foram comparados ao que a normativa estabelece para corpos hídricos Classe 2 e com informações da literatura específica sobre limnologia e qualidade da água.

Os valores de temperatura da água variaram entre 23,11, em T1 e 25,11 °C, em T3. Em ambientes que não recebem fontes de poluição térmica, a temperatura está relacionada ao período sazonal, assim como a variações climáticas e que ocorrem naturalmente ao longo do dia (ESTEVES, 2011). Na área de estudo, também podem ter sido influenciados pelas características ligadas à presença de movimento da água, nos trechos 1 e 2 e uma condição estagnada, no trecho 3, que pode ter contribuído para ser mais elevada nesse local. Os resultados de pH estiveram próximos da neutralidade, entre 7,19 e 7,50. Para a turbidez, o maior valor (48 UNT) foi encontrado em T1, e o menor, (5,58 UNT), em T2. Segundo a normativa do CONAMA são permitidos valores de turbidez de até 100 UNT para corpos d' água classe 2 (BRASIL, 2005).

A capacidade da água para conduzir eletricidade é avaliada pela sua condutividade elétrica, que está intimamente ligada à quantidade de íons inorgânicos dissolvidos presentes na água (ESTEVES, 2011). A medição da condutividade elétrica pode ser utilizada como um indicador da quantidade de Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) na água, expressos em mg/L. A concentração de SDT é altamente sensível às descargas de efluentes, o que torna a avaliação da qualidade da água mais fácil, já que é uma medida direta (VIEIRA, [s.d.]). Para a condutividade, não é determinado em legislação um intervalo de valores, porém segundo Von Sperling (2007), a condutividade elétrica da água em ambientes naturais geralmente varia entre 10 e 100 $\mu\text{S cm}^{-1}$. No entanto, em locais poluídos por esgotos domésticos ou industriais, esse valor pode aumentar significativamente, podendo chegar a 1000 $\mu\text{S cm}^{-1}$. O P3 apresentou a maior condutividade, podendo estar relacionado ao fato de haver tubulações de drenagem urbana, apresentando 448 (us/cm). Ao longo do curso do rio, a condutividade diminuiu, chegando a 165 (us/cm) no P1.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD) variaram entre 5,45 mg/L, em T1, passando por 6,45, em T2 e 7,82 mg/L, em T3. Em ambientes aquáticos, como rios, lagos e córregos, esse gás pode ser considerado um indicador da presença de matéria orgânica na água. A sua concentração é influenciada por uma variedade de processos que podem aumentar ou diminuir a quantidade de oxigênio disponível na água. Portanto, sua medição, assim como da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) são importantes parâmetros para avaliar a saúde e a qualidade desses corpos hídricos (Jansen et al.2008, Blume et al.2010). De acordo com Esteves (2011), Pereira et al. (2010) e Millán (2008), os níveis de concentração de oxigênio dissolvido podem aumentar, devido a alguns fatores como a turbulência na água, gerando maior troca do oxigênio com a atmosfera; ou diminuir devido ao lançamento de cargas orgânicas.

A produção fotossintética pelo fitoplâncton é outro fator que pode elevar a concentração desse gás. Ela é considerada uma das fontes de oxigênio na água, especialmente, em ambientes lênticos, pois em águas paradas ou quase estagnadas, essa comunidade tem mais condições de se estabelecer (ESTEVES, 2011). No "Trecho 3", onde foram encontrados os maiores valores há um represamento, que pode estar favorecendo o desenvolvimento desses organismos e o aumento de OD. Mas apesar desse dado, neste local foi observada a chegada de uma água de coloração mais escura e de odor característico a esgoto doméstico. A entrada de esgotos pode levar ao decréscimo desse gás, num primeiro momento, devido ao processo de decomposição pelos organismos aeróbicos. Mas essa condição depende da concentração de matéria orgânica despejada, da vazão e das características hidráulicas do corpo hídrico e até das condições climáticas presentes. O processo de decomposição leva à disponibilização de matéria inorgânica, que é nutriente para os produtores primários e faz com que eles se proliferem, sobretudo, em águas paradas. Além disso, em T3 foram registrados ainda, os

maiores valores para condutividade elétrica e turbidez, que também podem ser considerados indicativos de despejos domésticos.

4. CONCLUSÃO

Os resultados da aplicação do protocolo de avaliação rápida apontaram para a existência de alterações antrópicas nos trechos do Córrego do Sol estudados, em diferentes níveis. No trecho mais a montante, localizado mais no interior do bairro, foram encontradas as piores condições para os parâmetros do PAR, que levou a classificação de “Trecho Impactado”. Interferências intermediárias foram registradas para o trecho mais próximo da Rodovia (T1), que foi enquadrado como “Trecho Alterado”. Enquanto o trecho do afluente foi identificado como o mais conservado. O protocolo de avaliação rápida adaptado para ambientes da Bacia do Córrego do Veado foi considerado uma ferramenta viável e eficiente para o diagnóstico do Córrego Vale do Sol, nos trechos estudados, de acordo com a avaliação das condições ambientais, relacionadas à aspectos físicos do leito e entorno e diversidade de habitats para a biota. Um aspecto importante dos protocolos de avaliação rápida é que sua fácil aplicabilidade gera respostas mais rápidas, em relação aos métodos tradicionais e, assim, permite uma atuação corretiva para amenizar impactos ambientais e os consequentes prejuízos aos recursos hídricos. Outro fator do PAR a ser destacado é sua contribuição como ferramenta de educação ambiental.

Agradecimentos: à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Proc. nº. 2022/07170-8).

5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AMORIM, M. C. C. T.; SANT’ANNA NETO, J. L.; DUBREUIL, V. Estrutura térmica identificada por transectos móveis e canal termal do Landsat7 em cidade tropical. **Revista de Geografia Norte Grande**, v. 43, p. 65-80, 2009.

BLUME, KK.; MACEDO, JC.; MENEGUZZI, A.; SILVA, LB.; QUEVEDO, DM.; RODRIGUES, MAS. Water quality assessment at the Sinos River, Southern. **Brazilian Journal of Biology**. 2010; vol. 70, no. 4 (suppl.), p. 1185-1193.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução N. 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, e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: abril de 2011.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica Brasiliensia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - Pontal do Paranapanema UGRHI-22 (Ano Base 2021)** Página 1 de 94. SigRH, Departamento de Água e Energia Elétrica, 2021, https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-PP/23305/rs_ano_base_2021_cbh-pp_vs2.pdf. Accessed 9 May 2023.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3ª edição ed., Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Presidente Prudente**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/presidente-prudente/panorama>. Acesso em: 5. maio. 2023.

JANZEN, J. G.; SCHULZ, H. E.; LAMON, A. W. **Medidas da concentração de oxigênio dissolvido na superfície da água**. 2008; Vol.13 - Nº 3: 278 - 283.

Millán, D. Evaluación de la afectación de la calidad del agua en cuerpos de agua superficiales y subterráneos por efecto de la variabilidad y el cambio climático y su impacto en la biodiversidad, agricultura, salud, turismo e industria. 2008.

MOROZ - CACCIA GOUVEIA, I. C.; GOUVEIA, J. M. C. Estimativa de mudanças nas taxas de processos hidrodinâmicos em bacias hidrográficas urbanas: Contribuições da cartografia geomorfológica. In: XI Encontro Nacional da ANPEGE, no 11, 2015. Presidente Prudente. **Anais do XI Encontro Nacional da ANPEGE**, 2015, p. 10648 - 10659.

PEREIRA, L. C. C.; MONTEIRO, M. C.; GUIMARÃES, D. O.; MATOS, J. B.; COSTA, R. M. Seasonal effects of wastewater to the water quality of Caeté River estuary, Brazilian, Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 2010;82(2):467-478.

RODRIGUES, A. S. L. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres**. 2008. 146 f. (Mestrado em Ciências Naturais) - Programa de Pós Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2008.

RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, n. 1, 161-170, 2008.

STELATO, E. DA S., OLIVEIRA, T. G. DE, STUNGES, G. M., SILVA, E. C. P. DA, CUBA, R. M. F., MINILLO, A., & ISIQUE, W. D. (2016). Non steroid anti-inflammatory pharmaceuticals trace assessment in veado and cedro rivers of Presidente Prudente (SP), BRAZIL. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, (39), 97-113. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820160050>.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

VIEIRA, M. R. **Os principais parâmetros monitorados pelas sondas multiparâmetros são: pH, condutividade, temperatura, turbidez, clorofila ou cianobactérias e oxigênio dissolvido**. especialista em Recursos Hídricos da Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH), da Agência Nacional de Águas (ANA), https://www.agsolve.com.br/news_upload/file/Parametros%20da%20Qualidade%20da%20Agua.pdf. Accessed 10 May 2023.

VON SPERLING, M. **Estudos de modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte: UFMG, 2007. Vol. 7. 452p.