

IV-686 - DINAMIZANDO O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA. ESTUDO DE CASO: RIO CAPIVARI, UGRHI PCJ, SÃO PAULO

Júlia Carolina Fatuch⁽¹⁾

Bacharel e Licenciada em Química pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestra em Engenharia Civil – Área de Saneamento e Ambiente – pela Unicamp. Especialista Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo. Doutoranda em Engenharia Civil – Área de Saneamento e Ambiente – pela Unicamp.

Eusébio Chihungo Feliciano João⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Adventista de São Paulo (Unasp). Mestrando em Engenharia Civil – Área de Saneamento e Ambiente – pela Unicamp.

Emília Wanda Rutkowsk⁽¹⁾

Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestra em Limnologia pela University of Stirling. Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Associada do Departamento de Infraestrutura e Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp.

Ricardo de Lima Isaac⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Unicamp. Mestre em Engenharia Civil, Hidráulica e Sanitária pela Escola Politécnica da USP. Doutor em Engenharia Civil, Hidráulica e Saneamento pela EESC da USP. Professor do Departamento de Infraestrutura e Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp.

Endereço⁽¹⁾: Rua Saturnino de Brito, 224, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas – SP - CEP: 13083-889 - Brasil - e-mail: j026968@unicamp.br

RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos define o enquadramento de corpos d'água em classes como um de seus instrumentos com a finalidade de assegurar a compatibilidade da qualidade das águas com os usos mais exigentes. Embora a instituição da referida Política remonte ao ano de 1997, este instrumento ainda é pouco utilizado na gestão das bacias hidrográficas, especialmente das urbanizadas. O presente trabalho objetiva analisar o papel do enquadramento para os planos municipais de saneamento e de recursos hídricos. É utilizada como estudo de caso uma bacia paulista, do rio Capivari. Verificou-se que poucos planos municipais contemplam ações específicas para a efetivação do enquadramento dos cursos d'água dessa bacia, diferentemente do proposto no plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica, fazendo-se necessária maior atenção a este assunto por parte dos municípios.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia Hidrográfica, Planos Municipais, Qualidade da Água, Saneamento Urbano.

INTRODUÇÃO

O enquadramento dos cursos d'água é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) relacionado ao nível ou classe de qualidade a ser encontrado nas águas de determinado corpo hídrico. Bitencourt, Fernandes e Gallego (2019) avaliam que a elaboração e implantação do enquadramento pode ser difícil em algumas regiões hidrográficas brasileiras, tanto por falta de legislação específica como pela deficiência em instituir propostas e metas factíveis de acompanhamento regular. Por sua vez, Costa, Silva e Limeira (2021) verificaram que apesar do enquadramento ser o instrumento de gestão mais citado entre especialistas paraibanos em relação ao planejamento de uma dada bacia hidrográfica, esse instrumento não foi efetivamente utilizado nem na gestão estadual nem nas municipais do estado da Paraíba.

De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, alterada pela CONAMA 430/2011, o enquadramento expressa metas a serem alcançadas para os corpos d'água, portanto parte do estado atual em busca de níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade, considerando os usos preponderantes mais restritivos da água. O enquadramento se baseia em uma lista de parâmetros físico-químicos e biológicos. No caso do estado de São Paulo, o enquadramento surge em 1976 com os Decretos Estaduais nº 8.468 de 1976 e nº 10.755 de 1977 que definiram, respectivamente, as classes de uso e o enquadramento dos

corpos d'água paulistas a partir da análise de uma lista mais simplificada de parâmetros físico-químicos. A legislação paulista prevê que corpos d'água classe 4 poderiam ser destinados à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e até ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, enquanto atualmente as águas doces de classe 4 podem ser destinadas apenas à irrigação e harmonia paisagística (CONAMA, 2005). O Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) 2020 a 2035 menciona utilizar o enquadramento estabelecido pela legislação paulista de 1977 para a bacia do rio Capivari (COMITÊS PCJ, 2020).

Tanto o CONAMA (2005) como Silva e Albuquerque (2018) destacam que o zoneamento ambiental e o ordenamento territorial urbano devem considerar se o desenvolvimento das atividades propostas e a expansão urbana são condizentes com os objetivos de melhoria da qualidade da água, entretanto o instrumento enquadramento não é um indicador que tenha sido utilizado para auxiliar nenhum dos dois instrumentos de gestão territorial, por ter sido usado de forma estática. Nessa perspectiva, é um pseudo instrumento por não representar nem o estado real, nem uma meta de melhoria progressiva. É comum as análises da qualidade das águas dos canais fluviais apresentarem resultados incompatíveis com as preconizadas pelo enquadramento vigente.

Esse trabalho teve início em 2022 por uma afirmação no evento da UNICAMP do Dia Internacional da Água. O representante da SANASA informou que a empresa deveria paralisar as atividades da ETA Capivari “*porque o rio Capivari estava morto.*”¹. Esse comentário motivou a realização do diagnóstico ambiental da bacia do rio Capivari construído como atividade pedagógica das disciplinas de graduação da FECFAU/UNICAMP: Planejamento Ambiental [obrigatória para o curso de arquitetura e urbanismo] e Gestão em Saneamento Ambiental [obrigatória para a ênfase saneamento e ambiente do curso de engenharia civil]. O trabalho foi desenvolvido de forma complementar pelos estudantes das duas disciplinas pela integração de planos diretores municipais e plano de recursos hídricos da bacia do rio Capivari. Os presentes autores deram continuidade ao trabalho abordando o papel do instrumento *enquadramento* de corpos d'água para a gestão socioambiental de bacias.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar o papel do instrumento *enquadramento* de corpos d'água para os planos municipais de saneamento e recursos hídricos. O estudo de caso é a bacia do rio Capivari, Unidade de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHI) 5 - PCJ, estado de São Paulo.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, consistindo na análise documental dos planos diretores de recursos hídricos e de saneamento básico dos municípios (total ou parcialmente) inseridos na bacia do rio Capivari, no estado de São Paulo, a fim de identificar as propostas relacionadas a qualidade das águas fluviais da bacia. Os municípios abrangidos são: Jundiaí, Louveira, Vinhedo, Valinhos, Itupeva, Campinas, Indaiatuba, Monte Mor, Elias Fausto, Capivari, Rio das Pedras, Mombuca, Rafard e Tietê. A localização da bacia é apresentada na Figura 1.

¹TINEL, P. Eu e a água na Universidade. [Campinas]: Unicamp, 2022. 1 vídeo (2 h 5 min.). Disponível em: <https://www.youtube.com/live/wl04u8hE4r0?feature=share>. Acesso em 11 abr. 2023.

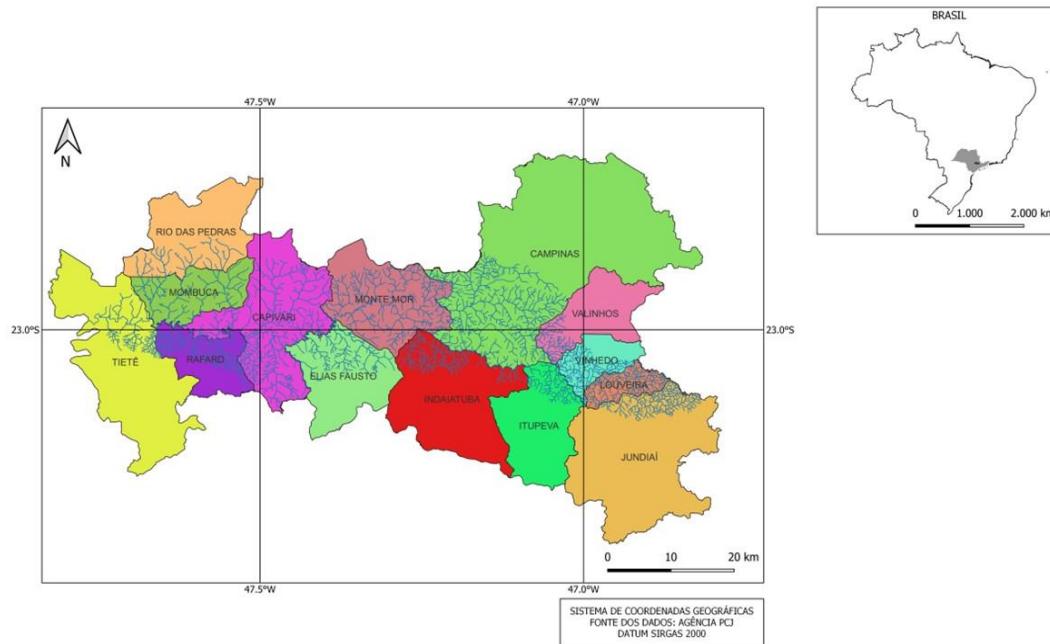


Figura 1. Localização da bacia do rio Capivari e seus municípios (FATUCH *et al.*, 2023).

Foram analisados os planos municipais de saneamento, previstos no Marco Legal do Saneamento (BRASIL, 2020) e disponibilizados pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN), quanto às propostas para a efetivação do enquadramento do rio Capivari.

Os planos de recursos hídricos, sugeridos na Política Nacional de Recursos Hídricos, sem caráter de obrigatoriedade legal, foram consultados nos sítios eletrônicos dos municípios. Foram identificadas propostas voltadas para enquadramento do rio Capivari, em concordância com o plano de bacias PCJ 2020-2035. Nesse plano, constituem ações para o enquadramento: universalização da coleta de esgotos sanitários; tratamento de esgotos em nível secundário; e, remoção de fósforo, de nitrogênio e de coliformes termotolerantes de esgotos sanitários (tratamento terciário).

RESULTADOS

Os parâmetros que estabelecem os padrões de qualidade da água para enquadramento dos corpos d'água paulista são definidos pelo Decreto Estadual 8468/1976 no Capítulo II de seu Anexo (SÃO PAULO, 1976). Os rios da bacia do Capivari receberam dois níveis de enquadramento: classe 2 e classe 4, conforme São Paulo (1977), e desde então não houve mudanças de enquadramento, conforme Figura 2.

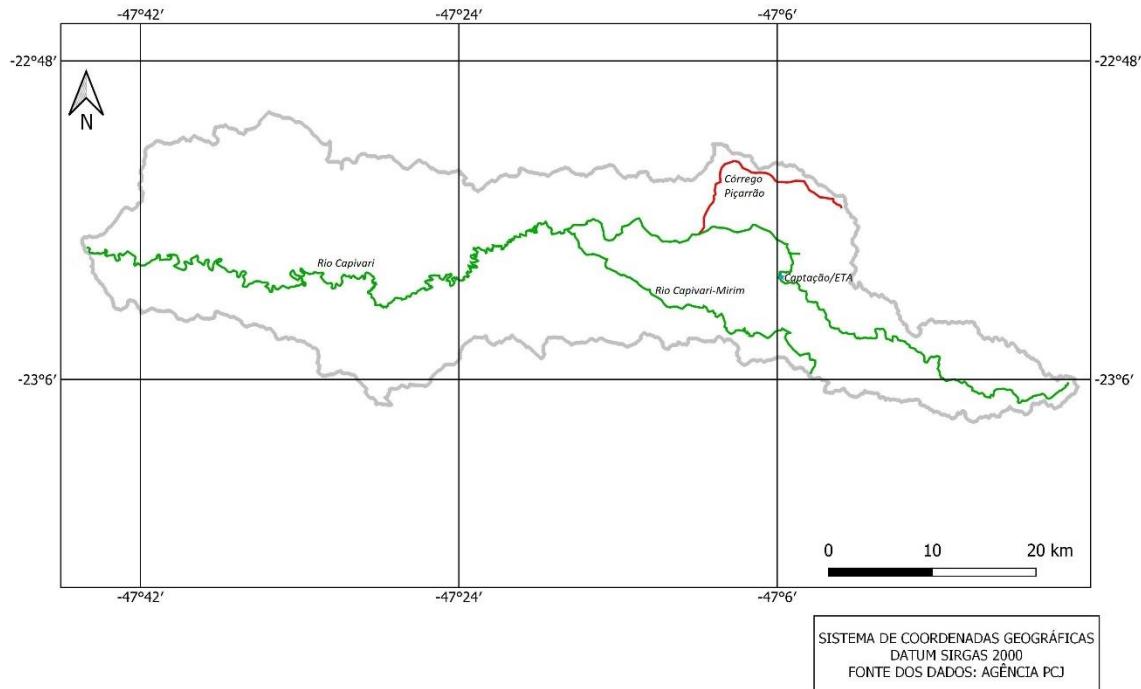


Figura 2. Enquadramento do rio Capivari. O trecho destacado em verde se refere à classe de enquadramento 2, enquanto o trecho em vermelho se refere à classe 4. Fonte: elaboração dos autores.

Os atuais planos municipais de saneamento básico identificam propostas que podem contribuir para a efetivação do enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Capivari, apresentados na Tabela 1. Os municípios de Elias Fausto, Itupeva, Mombuca, Rio das Pedras e Tietê não possuem propostas para a bacia. Todas as propostas fazem referência a coleta e tratamento de esgotos, nenhuma sobre águas residuárias, apesar da bacia conter diversos distritos industriais. Campinas é o único município que sugere a necessidade de um plano municipal de recursos hídricos para auxiliar no cumprimento da proposta de enquadramento apontada pelo Plano de Bacias PCJ 2020-2035.

Tabela 1. Propostas dos planos municipais de saneamento relacionadas ao enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Capivari.

MUNICÍPIO	ANO	PROPOSTA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
Jundiaí	2017	Melhoria da infraestrutura do sistema de coleta de esgotamento sanitário, incluindo obras para a reversão do esgoto para uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em outra bacia hidrográfica. Aumento da eficiência das ETE, a fim de atender ao padrão de lançamento. Metas para os indicadores relacionados ao esgotamento sanitário (OD, DBO, <i>E. coli</i> e fósforo total) para o rio Capivari, enquanto curso d'água receptor.
Louveira	2015	Implantação do tratamento dos esgotos coletados no município.
Vinhedo	2018	Execução de melhorias para a ETE Capivari.
Valinhos	2016	Adequação da ETE Capivari.

Campinas	2013	Execução de obras e melhorias nos sistemas de ETE no rio Capivari. Investimentos para atualização de laboratórios de controle de qualidade da água e verificação do enquadramento, além de investimentos em tecnologia avançada para a implantação de novas ETE na bacia. Elaboração do Plano Municipal de Recursos Hídricos, visando o enquadramento proposto no Plano das Bacias PCJ.
Indaiatuba	2014	Estender o sistema de coleta de esgotos sanitários a toda a área urbana e implantação de interceptores de esgoto na bacia do Rio Capivari-Mirim.
Monte Mor	2010	Implantar o tratamento de esgotos, relacionado ao Sistema Principal Capivari.
Capivari	2014	Obras em subsistemas de ETE localizadas na bacia do rio Capivari.
Rafard	2015	Ampliação da rede coletora e implantação de ETE.

Dentre os 14 municípios inseridos na bacia do rio Capivari, alguns planos citam o enquadramento somente quando referenciam o plano de bacias vigente à época ou a legislação relacionada, de modo genérico, enquanto outros sequer o mencionam. Nove planos apresentaram algumas ações que podem auxiliar na efetivação do instrumento enquadramento nos planos de saneamento básico. As ações de melhoria em ETE ou de realização de obras nem sempre foram implantadas, embora previstas nos planos. Segundo Machado *et al.* (2019), ações de melhorias de eficiência em estações de tratamento existentes não contribuem com o aumento da receita em companhias de saneamento, portanto é dificultada a tomada de empréstimos, consequentemente afetando a efetivação do enquadramento.

Os municípios de Campinas e Jundiaí são os únicos a disponibilizar planos municipais de recursos hídricos, aprovados em 2016 e 2020, respectivamente. Em Campinas, o plano demonstra preocupação com o enquadramento e utiliza o Índice de Cargas Máximas Alocáveis (ICMA)² para estimar o quanto distante estão os corpos d'água da bacia do rio Capivari de atingirem suas metas de enquadramento. O córrego Piçarrão, afluente importante para Campinas do rio Capivari, foi definido como classe 4 em toda sua extensão pelo Plano de Bacias PCJ 2020-2035. No Plano Municipal de Recursos Hídricos tem suas nascentes avaliadas com ICMA 2 e sua foz com ICMA 4, portanto ao longo de seu percurso suas águas se tornam mais poluídas. O trecho campineiro do rio Capivari Mirim se mantém com enquadramento classe 2 e ICMA 2, enquanto o trecho campineiro do rio Capivari de enquadramento classe 2 possui ICMA 3.

O Plano Municipal de Gestão de Mananciais e de Bacias Hidrográficas de Jundiaí não discute o instrumento *enquadramento*. O trecho em Jundiaí da bacia do rio Capivari é considerado de desenvolvimento rural. Há uma proposta de que o cenário dirigido mantenha o desenvolvimento rural com a instituição de parques lineares. O diagnóstico aponta que a ETE São José tem capacidade de tratar 3,30 l/s e recebe 9,5 l/s, o excedente atinge o rio Capivari *in natura*. Por outro lado, a ETE Fernandes, na mesma bacia, recebe uma vazão menor do que sua capacidade de tratamento. O Índice de Criticidade por cargas difusas é considerado médio em relação às outras bacias do município, o Índice de Criticidade por fragilidade ambiental relacionada a deslizamento de terras é baixo e em relação a recarga de aquíferos é baixo.

CONCLUSÃO

O enquadramento deve expressar a meta final a ser alcançada por um corpo d'água, de acordo com a definição do CONAMA (2005), porém se verificou que tal instrumento de gestão de recursos hídricos tem sido utilizado

² Índice definido no Plano de Bacia PCJ 2010-2020. Disponível em <https://agencia.baciaspcj.org.br/instrumentos-de-gestao/plano-das-bacias-pcj-2010-2020/>. Acesso em 11 Abr. 2023.

apenas como parâmetro classificatório, posto que o Plano de Bacias PCJ 2020-2035 ainda mantém o enquadramento realizado em 1977 para o rio Capivari.

Através do presente trabalho, conclui-se que o instrumento *enquadramento* dos corpos d'água ainda é um desafio para os municípios inseridos na bacia do rio Capivari, visto que, muitas vezes o tema sequer é mencionado nos planos municipais de saneamento analisados ou faltam ações específicas para sua efetivação. Os planos municipais de recursos hídricos, por sua vez, apresentam ações mais detalhadas e tratam o tema com maior atenção, mas parecem como um outro plano não integrado com o de saneamento. Além disso, por não possuir obrigação legal de ser construído, ele foi elaborado para apenas dois municípios da bacia.

Recomenda-se que o instrumento *enquadramento* seja adotado como um indicador contínuo de melhoria da qualidade da água nas revisões dos planos de bacias e municipais de saneamento e de recursos hídricos, observando-se o preconizado pelo CONAMA, e não somente adotado como parâmetro classificatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BITENCOURT, C. C. A.; FERNANDES, C. V. S.; GALLEGU, C. E. C. Panorama do enquadramento no Brasil: Uma reflexão crítica. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 16, Jul. 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.21168/rega.v16e9>. Acesso em 18 Nov. 2022.
2. BRASIL. Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [1997]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 18 Nov. 2022.
3. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico [...] Brasília, DF, Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art6. Acesso em: 18 Nov. 2022.
4. CAMPINAS (SP). Plano Municipal de Recursos Hídricos. Campinas (SP): Prefeitura Municipal de Campinas, 2016. Disponível em: <https://portal.campinas.sp.gov.br/secretaria/verde-meio-ambiente-e-desenvolvimento-sustentavel/pagina/plano-municipal-de-recursos-hidricos>. Acesso em 25 nov. 2022.
5. COMITÊS PCJ; AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2020 a 2035 - Relatório Síntese. Piracicaba (SP): Consórcio Profill-Rhama, 2020. 131 p. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-PCJ/19207/relatorio-sintese_pbh-pcj-2020-2035.pdf. Acesso em 18 Nov. 2022.
6. CONSELHO ESTADUAL DE SANEAMENTO - CONESAN (São Paulo). Planos Municipais de Saneamento Básico. São Paulo, SP: CONESAN, 2022. Disponível em: <https://www.infraestruturaeambiente.sp.gov.br/conesan/planos-de-saneamento-basico/>. Acesso em 21 out. 2022.
7. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA (Brasília). Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Brasília, DF: CONAMA, 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água [...]. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf. Acesso em 25 Nov. 2022.
8. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA (Brasília). Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. Brasília, DF: CONAMA, 2011. Complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=627. Acesso em 16 Dez. 2022.
9. COSTA, M. L. M. E.; SILVA, T. C. D.; LIMEIRA, M. C. M. Investigação sobre as relações interinstitucionais e interdisciplinares para o planejamento integrado de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Gramame, Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 26, p. 291-299, Abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220190119>. Acesso em 18 Nov. 2022.
10. DA SILVA, N. R.; ALBUQUERQUE, T. D. N. Enquadramento de Corpos de Água: Um Instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos. *Geoambiente On-line*, Goiânia, n. 32, p. 174 – 186, Dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i32.54654>. Acesso em 18 Nov. 2022.

11. FATUCH, J. C. *et al.*. PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO: INTEGRANDO PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS E PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS. ESTUDO DE CASO: BACIA DO RIO CAPIVARI - SP. In: Livro de Memórias do IV SUSTENTARE e VII WIPIS: Workshop Internacional de Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos. Anais...Piracicaba(SP) Online, 2022. Disponível em: 10.29327/sustentare_wipis_2022.578667. Acesso em: 31 mar. 2023.
12. JUNDIAÍ (SP). Plano Municipal de Gestão de Mananciais e Bacias Hidrográficas do Município de Jundiaí. Jundiaí (SP): Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, 2020. 327 p. Disponível em: <https://daejundiai.com.br/wp-content/uploads/2020/11/P8-Resumo-Executivo.f-1.pdf>. Acesso em 25 nov. 2022.
13. MACHADO, E. S.; KNAPIK, H. G.; BITENCOURT, C. D. C. A. D. Considerações sobre o processo de enquadramento de corpos de água. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, p. 261-269, Abr. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019181252>. Acesso em 25 Nov. 2022.
14. SÃO PAULO. Decreto nº. 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. São Paulo, SP: Estado, [1976]. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>. Acesso em: 31 Mar. 2023.
15. SÃO PAULO. Decreto nº. 10.755, de 22 de novembro de 1977. 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, SP: Estado, [1977]. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html>. Acesso em: 31 Mar. 2023.