



MAPA INTERATIVO DO USO DA ÁGUA COMO FERRAMENTA DE APOIO PARA MEDIÇÃO DE CONFLITOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO PEIXE (SC)

**LAÍS BRUNA VERONA; MURILO ANZANELO NICHELE; EDUARDO LANDO
BERNARDO; ANDRÉ LEÃO; RAFAEL LEÃO**

RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos dispõe que os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) são os entes responsáveis por arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos pelo uso dos recursos hídricos. Desta forma, faz-se necessário que tenham a sua disposição informações atualizadas e precisas sobre os usuários e as demandas de água na bacia. O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e Bacias Contíguas (Comitê Peixe) não possui Plano de Recursos Hídricos e, conseqüentemente, tem carência de dados sobre a bacia hidrográfica. Com o intuito de suprir parte dessa lacuna, a Entidade Executiva Universidade do Contestado - UNC, que presta assessoria técnica ao referido Comitê, desenvolveu um Mapa Interativo do Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. A presente pesquisa teve como objetivo identificar os usos preponderantes de água, descrever o processo de desenvolvimento do Mapa Interativo da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e orientar sobre o uso da ferramenta no auxílio a mediação de conflitos. Os dados para a composição do Mapa Interativo foram obtidos por meio de quatro bases de dados oficiais: Sistema de Outorga de Santa Catarina (SIOUT/SC); Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA); Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC) e; Hidroweb/ANA. Os resultados apresentados demonstraram que 65% da água captada é destinada ao setor de irrigação. Há 56 empreendimentos hidrelétricos em atividade, com grande concentração no Rio do Peixe. Para o monitoramento do nível da água, estão instaladas 21 estações fluviométricas. O Mapa Interativo dispõe de uma interface dinâmica e de fácil acesso aos usuários, ao passo que apresenta informações precisas de localização, cursos d'água, setor usuário, tipo de intervenção e regularização do ponto de captação. A ferramenta demonstra-se uma importante aliada ao Comitê Peixe para apoio as decisões relacionadas a gestão dos recursos hídricos do território, em especial na mediação de conflitos pelo uso da água.

Palavras-chave: Comitê de bacia hidrográfica; Entidade Executiva; Gestão de recursos hídricos.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a regulamentação jurídica da gestão de recursos hídricos é feita pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, também denominada “Lei das Águas”, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Nos seus fundamentos, a Lei determina que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para promover o planejamento e a gestão das águas, de forma a proporcionar ações estratégicas com foco nas especificidades do território (BRASIL, 1997).

Para proporcionar a efetivação do planejamento e do gerenciamento dos recursos hídricos no âmbito das bacias hidrográficas, a Lei das Águas criou, dentro da estrutura do SINGREH, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs). De acordo com ANA (2011), os CBHs

podem ser entendidos como um arranjo institucional para promover discussões e acordos entre os setores usuários de água, os órgãos públicos formuladores das políticas e a sociedade civil organizada.

Dentre as competências dos CBHs, está a de arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados ao uso da água (BRASIL, 1997). Ainda, o Artigo 11 da Resolução nº 19 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, apresenta que uma das competências do CBH é promover o debate de questões relacionadas aos recursos hídricos, e articular a atuação das entidades intervenientes (CERH, 2019). Os conflitos pelo uso dos recursos hídricos ocorrem quando a disponibilidade de água em determinado manancial não é suficiente para atender as demandas dos usuários daquele sistema, seja de forma quantitativa ou qualitativa (LANNA, 1997). O surgimento de conflitos também pode estar atrelado ao aumento da demanda pelo uso da água, influenciado pelo crescimento populacional e industrial, e ainda, pela inexistência ou inadequação de medidas de gestão hídrica (Amorim, Ribeiro e Braga, 2016).

Na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, localizada na região Meio Oeste de Santa Catarina, Brasil, há registros de conflitos pelo uso da água ocasionados por eventos de estiagem (VERONA et al., 2021). Devido a isso, a Entidade Executiva UNC (Edital Fapesc nº 32/2022) desenvolveu no ano de 2023, um mapa interativo online do uso da água para o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e Bacias Contíguas – Comitê Peixe, com o intuito de proporcionar uma ferramenta de apoio, dinâmica e acessível aos interessados, que que poderá contribuir com a atuação do CBH na mediação e arbitragem de futuros conflitos pelo uso da água no território.

O presente trabalho tem como objetivo identificar os usos preponderantes de água, descrever o processo de desenvolvimento do Mapa Interativo da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e orientar sobre o uso da ferramenta no auxílio a mediação de conflitos pelo uso da água.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O território de estudo compreende a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, localizada na Região Hidrográfica 3 – Vale do Rio do Peixe, no Meio Oeste do Estado de Santa Catarina (Figura 1).

Figura 1 – Localização geográfica da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.



Fonte: os autores.

A bacia hidrográfica possui área territorial de 5.238 km² e perímetro de 425 km², e seu rio principal, o Rio do Peixe, tem comprimento longitudinal de 299 km (Zago e Paiva, 2016). A citada bacia hidrográfica é a área de atuação do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e Bacias Contíguas.

2.2 Coleta, sistematização e apresentação das informações

O presente trabalho possui natureza qualiquantitativa. Gil (2008), Rodrigues, Oliveira e Santos (2021) explicam que a pesquisa qualitativa consiste na análise, observação, descrição e realização de práticas interpretativas de um fenômeno a fim de compreender o seu significado. Já a pesquisa quantitativa, segundo os autores, caracteriza-se por possibilitar ao pesquisador obter valores descritivos dos dados coletados que são alcançados por meio de análises e cálculos estatísticos.

Diante de tais conceitos, as informações relacionadas ao uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe foram coletadas em quatro bases de dados oficiais: 1) Sistema de Outorga de Santa Catarina (SIOUT/SC); 2) Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA) e; 3) Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC) e; 4) Hidroweb/ANA.

No SIOUT/SC foram coletados os dados referentes aos usuários de água superficial cadastrados e/ou outorgados na bacia hidrográfica. A sistematização desses dados foi realizada com base em ANA (2019), que define as principais categorias de usos consuntivos da água. Assim, foram estabelecidas cinco categorias de usos preponderantes: abastecimento humano, aquicultura, criação animal, irrigação e uso industrial. Para cada ponto identificado dentro de cada categoria, foram levantadas dez informações principais: 1) Finalidade de uso; 2) Número do cadastro; 3) Tipo da fonte de captação; 4) Tipo de intervenção; 5) Classificação (cadastro ou outorga); 6) Status do cadastro/outorga; 7) Vazão; 8) Corpo Hídrico; 9) Município e; 10) Coordenadas geográficas.

As bases de dados do SIGA e do IMA/SC permitiram a coleta de informações acerca dos empreendimentos hidrelétricos da bacia hidrográfica. Na sistematização dos dados, foram elencadas 11 informações para serem disponibilizadas no mapa interativo: 1) Classificação do empreendimento; 2) Processo (código); 3) Nome do empreendimento; 4) Tipo de barramento; 5) Município; 6) Curso d'água; 7) Potência instalada; 8) Vazão ecológica; 9) Licença ambiental; 10) Link da licença ambiental e; 11) Coordenadas geográficas.

Além dos dados sobre o uso da água, também foram levantados os pontos em que há monitoramento fluviométrico na bacia hidrográfica. Para isso, o Hidroweb/ANA foi a base utilizada para a coleta de dados. As informações sistematizadas compreendem: 1) Nome da estação; 2) Tipo de estação; 3) Operação; 4) Curso d'água; 5) Município; 6) Responsável; 7) Operadora; 8) Escala de nível; 9) Medição de descarga; 10) Medição de qualidade de água; 11) Telemetria e; 12) Coordenadas geográficas.

Todos os dados levantados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise para identificação do quantitativo de usuários de água da bacia e as características de cada um de acordo com o setor usuário. Posteriormente, as planilhas foram salvas no formato “.csv”, e submetidas ao *software* livre *Quantum Gis* (QGIS) para a espacialização dos dados.

Para dar visibilidade aos dados levantados e proporcionar ao Comitê Peixe a disposição de um ambiente virtual dinâmico e integrativo para auxiliar nas tomadas de decisão, utilizou-se o “Google My Maps”, uma plataforma de acesso livre que permite a criação e o acesso a mapas no ambiente virtual.

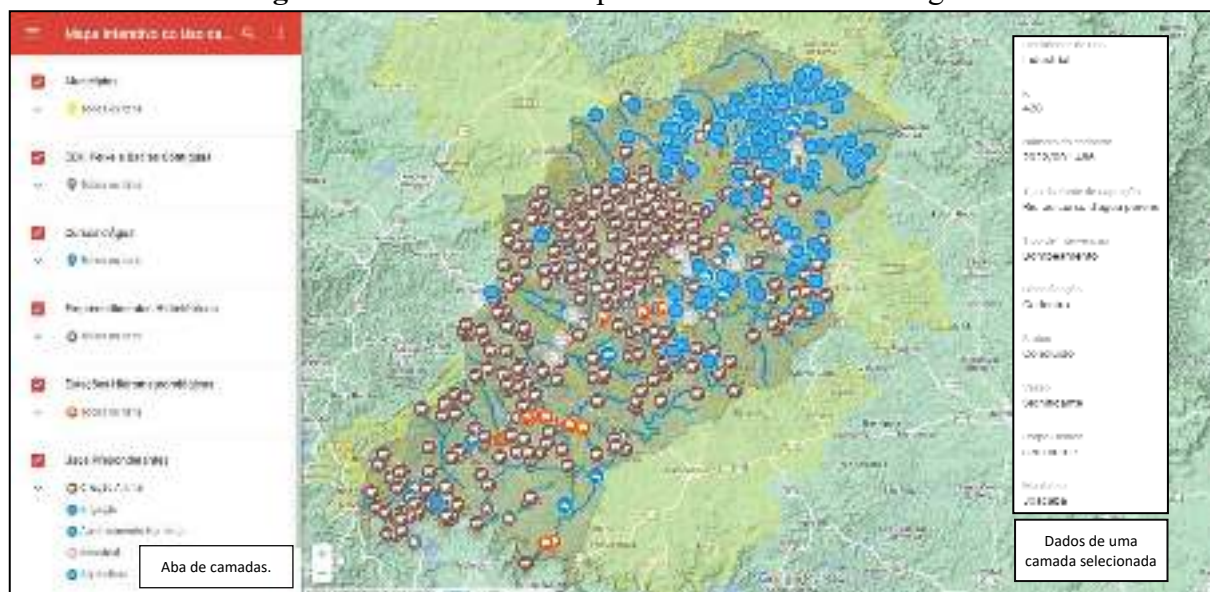
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Interface do Mapa Interativo do uso da água

Os dados referentes aos usos preponderantes de água, empreendimentos hidrelétricos e estações hidrometeorológicas, após serem compilados, sistematizados e espacializados, foram salvos em formato “.kml” e importados para a plataforma *Google My Maps*.

Conforme se observa na Figura 2, a interface inicial do Mapa Interativo apresenta todas as informações distribuídas espacialmente no território da bacia hidrográfica, sobre um mapa base que utiliza dados planialtimétricos e interface com imagens de satélite. O mapa interativo também conta com uma aba dedicada às camadas importadas, que podem ser habilitadas ou desabilitadas conforme a necessidade do usuários. Todos os dados organizados podem ser consultados nessa aba, ou ainda ao selecionar a camada correspondente no mapa.

Figura 2 – Interface do Mapa Interativo do Uso da Água.



Fonte: os autores.

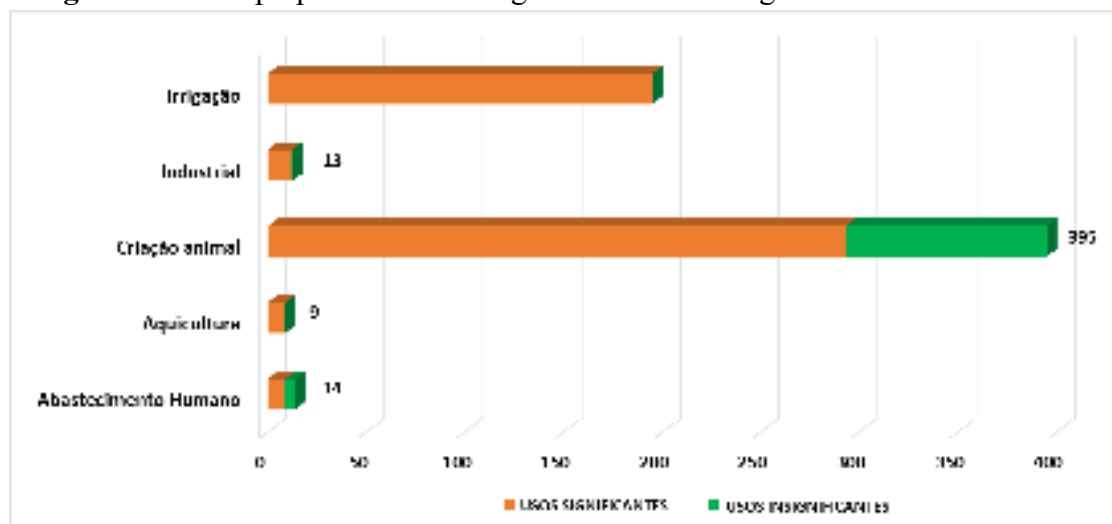
Resultado similar foi obtido pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA), que desenvolveu um Mapa Interativo do Cadastro de Outorgas e Registros de Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal, com informações relativas ao direito de uso da água concedido pelo órgão regulador. O mapa dispõe da localização geográfica dos pontos outorgados, a identificação do titular, a finalidade de uso da água e a vazão máxima de captação (Agência Brasília, 2020). Outro resultado semelhante foi obtido por Lima (2021), que desenvolveu um Portal da Transparência Interativo de Recursos Hídricos de Roraima, compilando no mapeamento as informações relacionadas às outorgas, autorizações de uso e usos insignificantes. No âmbito dos CBHs, experiência semelhante foi desenvolvida para o Comitê Canoas e Pelotas (Santa Catarina), que também dispõe de uma plataforma no Google My Maps com os usos preponderantes de água superficial na referida bacia (SIRHESC, 2024).

3.2 Análise dos dados disponíveis no Mapa Interativo

Considerando o levantamento de dados realizado para a composição do Mapa Interativo do Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que contempla as informações disponíveis nas plataformas citadas até o mês de novembro de 2023, foram identificados 626 usuários cadastrados no SIOUT/SC, 56 empreendimentos hidrelétricos registrados na plataforma SIGA e no IMA/SC, e 20 estações fluviométricas cadastradas junto ao Hidroweb/ANA.

Tratando-se dos usuários cadastrados na plataforma SIOUT/SC, que representam os usos preponderantes da bacia hidrográfica, identificou-se que o setor de criação animal predomina em número de registros, conforme se observa na Figura 3, seguido pelo setor de irrigação, abastecimento humano, industrial e aquicultura. É no setor de criação animal que também predomina o número de usuários considerados insignificantes. No Estado de Santa Catarina, consideram-se insignificantes as captações superficiais que derivam menos de 1 m³/h (SANTA CATARINA, 2008). Tal fator contribui para que o setor de criação animal não seja o mais representativo em relação à vazão captada.

Figura 3 – Usos preponderantes de água na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.



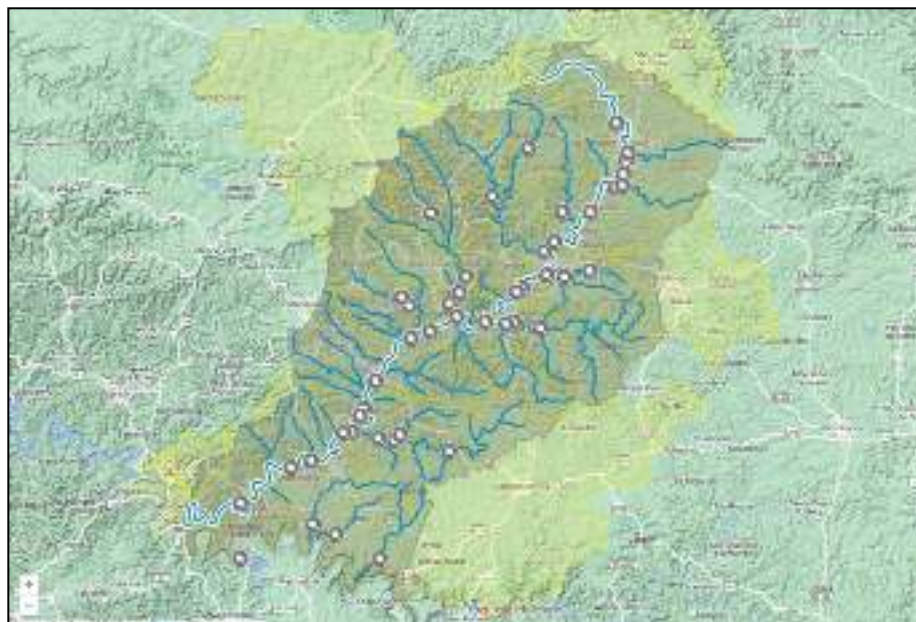
Fonte: os autores.

Quando se observa o volume de água captado na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, o setor de irrigação é predominante e representa mais de 65% do consumo de água da bacia. O setor de criação animal é o segundo maior quantitativo, equivalente a quase 15% do volume captado, seguido pelo setor industrial, que representa cerca de 10% do total.

Já em relação ao setor hidrelétrico, foram mapeados e cadastrados no Mapa Interativo 56 empreendimentos (Figura 4). Desse total, 45 são Centrais Geradoras de Eletricidade (CGH), 10 são Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e apenas um é Usina Hidrelétrica (UHE). Em que pese as CGHs e as PCHs representem o maior número de empreendimentos na bacia, em termos de potencial de geração de energia, elas representam apenas 4 % e 10% do total, respectivamente. Tal fator se deve em função do porte dos empreendimentos e do limite de geração. ABRAPCH (2014) explica que as CGHs são usinas de pequeno porte, limitadas à geração de até 1 MW, e as PCHs são usinas com reservatórios de até três quilômetros quadrados e com potência instalada entre 1 e 30 MW.

Pode-se observar, ainda, na Figura 4 que há uma grande concentração de empreendimentos hidrelétricos instalados no Rio do Peixe. Esse manancial, por sua vez, é também responsável pelo abastecimento público de parte dos municípios da bacia hidrográfica, especialmente aqueles mais populosos: Caçador, Videira, Joaçaba e Capinzal. Desta forma, faz-se necessário que haja monitoramento quantitativo do volume de água no curso d'água, a fim de evitar possíveis conflitos entre os setores, como o descrito por Verona et al. (2021). Nesse sentido, o Mapa Interativo também apresenta as estações hidrometeorológicas em atividade na bacia. Ao todo estão mapeadas 21 estações fluviométricas, sendo 14 delas no Rio do Peixe.

Figura 4 – Empreendimentos hidrelétricos instalados no Rio do Peixe e afluentes.



Fonte: os autores.

3.3 Ferramenta de apoio à mediação de conflitos

Verona et al. (2021) descrevem a ocorrência de um conflito pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe envolvendo o setor da hidreletricidade e do abastecimento público. Na ocasião, houve grande dificuldade para identificar os possíveis usuários causadores do problema, uma vez que o Comitê Peixe não possuía um banco de dados a sua disposição, nem um plano de recursos hídricos elaborado. Diante desse cenário, o desenvolvimento do Mapa Interativo do Uso da Água é uma ferramenta estratégica de apoio para as discussões e deliberações do Comitê, consolidando em uma única plataforma informações que antes estavam dispersas.

Em posse do Mapa Interativo, o Comitê Peixe está munido de informações relacionadas à localização dos usuários de água da bacia, bem como dos dados relacionados ao consumo, manancial e regularização da captação junto aos órgãos competentes. Tais informações permitem que o Comitê tenha condições de monitorar possíveis pontos e usuários conflitantes, além de facilitar a identificação de usuários e busca de dados quando houver conflito instaurado.

4 CONCLUSÃO

O conhecimento sobre a demanda hídrica em uma bacia hidrográfica é importante, tanto para os órgãos fiscalizadores assegurarem a manutenção do balanço hídrico positivo, quanto para os CBHs como instâncias de mediação de conflitos pelo uso da água. Com base nos resultados obtidos, pode-se constatar o setor da irrigação como um possível conflitante, pelo expressivo volume de água demandado. Além disso, o mapa demonstra grande número de empreendimentos hidrelétricos instalados no Rio do Peixe, o principal manancial da bacia, responsável pelo abastecimento público de diversos municípios. Isso indica que o Comitê Peixe deve estar atento a esses setores usuários, especialmente em períodos de estiagem.

O desenvolvimento do Mapa Interativo do Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, considerando o histórico de ocorrência de conflitos no território, mostra-se como uma importante ferramenta de apoio e transparência acerca dos principais usos de água na bacia, capaz de contribuir com a função do CBH de mediar conflitos. Ademais, caberá ao Comitê e à Entidade Executiva manter a atualização constante dos dados e buscar a inserção de novas informações. Ainda, incumbirá ao órgão gestor de recursos hídricos de Santa Catarina viabilizar a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio do Peixe, documento que

possibilitará a realização do diagnóstico e prognóstico do uso da água na bacia hidrográfica, entre outras funções primordiais para a gestão dos recursos hídricos no território.

REFERÊNCIAS

ABRAPCH – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PCHs E CGHs. O que são PCHs e CGHs. 2014. Disponível em: <<https://abrapch.org.br/2014/03/17/o-que-sao-pchs-e-cghs/>>. Acesso em 24 de agosto de 2024.

AGÊNCIA BRASÍLIA. Adasa lança mapa interativo sobre uso de recursos hídricos, 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasilia.df.gov.br/2020/02/18/adasa-lanca-mapa-interativo-sobre-uso-de-recursos-hidricos/>>. Acesso em 23 de agosto de 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz? Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos, v. 1, Brasília, 2011.

AMORIM, A. L.; RIBEIRO, M. M. R.; BRAGA, C. F. C. Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN. 2016. Revista RBRH, 21, 36 – 45.

ANA – Agência Nacional de Águas. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília (DF), 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. 1997.

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Resolução nº 19, de 19 de setembro de 2017. Santa Catarina, 2017.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LANNA, A. E. L., (Org). Técnicas quantitativas para gerenciamento de recursos hídricos. 1997. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 420 p.

LIMA, Miguel Felipe de Souza. Distribuição espacial e perfil de usos dos recursos hídricos na bacia do Rio Cauamé – RR. Dissertação. Boa Vista, Roraima, 2021.

RODRIGUES, T. D. F. F.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, J. A. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. Revista Prisma, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

SANTA CATARINA. Postaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008. 2008.

SIRHESC – Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos de Santa Catarina. Informativo das Águas nº 01/2024 – Informativo do Comitê Canoas e Pelotas, 2024.

VERONA, L. B.; LEO, A.; RECH, A. S.; COMASSETTO, V.; OKAWA, C. M. P. O papel do Comitê de Bacia Hidrográfica na mediação de conflitos: o caso da Bacia do Rio do Peixe (SC). Congreso Interamericano Virtual de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de AIDIS, 2021. Memorias del XXXVII Congreso Interamericano Virtual de AIDIS, 2021.

ZAGO, S.; PAIVA, D. P. (Org.) Rio do Peixe: Atlas da Bacia Hidrográfica. 2 ed.; Joaçaba, SC: Unoesc; Concórdia: EMBRAPA, 2016.