

**O USO E A COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIO NA METODOLOGIA PARA A APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, O ENQUADRAMENTO SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA**

**LAND USE AND COVERAGE AS A SUBSIDY IN THE METHODOLOGY FOR THE APPLICATION OF THE INSTRUMENT OF THE NATIONAL WATER RESOURCES POLICY, THE FRAMEWORK ACCORDING TO THE PREPONDERING USES OF WATER**

José Emidio de BARROS FILHO<sup>1</sup>  
Leandro Marcos Salgado ALVES<sup>2</sup>  
Graziela Cristina DEMANTOVA<sup>3</sup>  
Naum Alves de SANTANA<sup>4</sup>

**Resumo:** Este trabalho apresenta a aplicação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte, em Santa Catarina, Brasil. Trata-se do instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei 9.433/97 que visa indicar a meta de qualidade a ser alcançada e/ou mantida para atender aos usos preponderantes da água atuais e futuros, de acordo com a classificação estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 357/05. O objetivo principal foi identificar os usos da água e determinar a classificação que atende aos seus usos preponderantes para, assim, enquadrar os cursos d'água da bacia. Foi usado o método de conhecer o uso e a cobertura do solo atuais e futuros para determinar os usos da água. Resultou deste trabalho uma proposta de reenquadramento dos corpos d'água da bacia e uma comparação com o reenquadramento do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubatão do Norte (PDRH-BRCN), de 2006.

**Palavras-chave:** Qualidade da água; Bacia hidrográfica do Rio Cubatão do Norte; Hierarquia de usos da água; Trechos no processo de classificação de corpos d'água.

**Abstract:** This work presents the application of the framing **water bodies** into classes, according to the predominant uses of water in the Cubatão do North River Basin, in Santa Catarina, Brazil. This is the instrument of the National Politic on Water Resources – Law 9.433/97, which objective is to indicate the quality goal to be achieved and/or maintained to meet current and future water uses, according to the classification established by the Resolution of the National Concil for the Environment (CONAMA) 357/05. The main objective was to identify the uses of water and determine the classification that meets their preponderant uses in order to frame the watercourses of the basin. The method of knowing current and future land use and land cover was used to determine water uses. The result of this work is a proposal for reframing the water bodies of the basin and a comparison with the reframing of the Master Plan for Water Resources for the Cubatão of North River Basin (PDRH\_BRCN), from 2006.

**Keywords:** Freshwater quality; North Cubatão River Basin - Joinville; Land use and cover; Hierarchy in freshwater uses; Stretches in the classification of freshwater bodies.

---

<sup>1</sup>Arquiteto e Urbanista; Mestre em Ciências Ambientais - Programa de Mestrado Profissional em Tecnologia e Ambiente do Instituto Federal Catarinense (IFC-Campus Araquari); E-mail: [joseemidiobarros@gmail.com](mailto:joseemidiobarros@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutor em Ciências pela USP; Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) Física - Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari. E-mail: <http://araquari.ifc.edu.br/>

<sup>3</sup>Arquiteta e Urbanista; Pós doutora e Pesquisadora do Grupo de pesquisa Direito e Políticas Públicas Ambientais do (LAPPA) Laboratório de Políticas Públicas Ambientais (LAPPA - Faculdade de Tecnologia Unicamp) .E-mail: [graziellademantova@gmail.com](mailto:graziellademantova@gmail.com)

<sup>4</sup>Geógrafo; Doutor em Geografia - Desenvolvimento Regional e Urbano; Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIVILLE – Universidade da Região de Joinville. E-mail: [nageourb@gmail.com](mailto:nageourb@gmail.com)

## **Introdução**

Em 10 de julho de 1934, o Chefe do Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil, considerando que o uso das águas no Brasil tem-se regido, até esta data, por uma legislação obsoleta, em desacordo com as necessidades e interesse da coletividade nacional e que se torna necessário modificar esse estado de coisas, decreta o Código das Águas (CAPELLARI, 2018).

Em 15 de janeiro de 1976 foi publicado o primeiro instrumento normativo sobre classificação de águas no Brasil, através da Portaria G.M. 013 do Ministério do Interior. Posteriormente, em 07 de dezembro de 1976, a Portaria nº 536/76 estabeleceu os padrões de qualidade das águas superficiais no território brasileiro.

Em 20 de julho de 1984, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 03/84, determina à sua secretaria executiva que promova estudos sobre o assunto e apresente proposta de resolução reformulando a Portaria G.M.013. Dois anos após, é publicada a Resolução CONAMA nº 020/86, estabelecendo a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional.

A Resolução CONAMA nº 020/86 foi substituída pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Esta resolução dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e define o enquadramento como o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo e classifica as águas doces do Território Nacional, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em classe especial, 1, 2, 3 e classe 4. Define também como diretriz para o enquadramento que os mesmos dar-se-ão de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH) e que o enquadramento do corpo hídrico será definido pelos usos preponderantes mais restritivos da água, atuais ou pretendidos.

Em 08 de janeiro de 1997, a Lei nº 9.433/97 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Um dos instrumentos da lei é o “enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água”, que visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Com base no disposto na Política Nacional, em 05 de novembro de 2008, o CNRH publica a Resolução nº 91/08 que “dispõe sobre os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos”. Segundo a lei, anterior a proposta de enquadramento, deverá ser construído um diagnóstico com a caracterização geral da bacia hidrográfica e do uso e ocupação do solo, incluindo a identificação dos corpos de água superficiais e suas interconexões hidráulicas e a identificação e localização dos usos e interferências que alterem a qualidade da água existente em um corpo de água, destacando os usos preponderantes e a localização das cargas das fontes de poluição pontuais e difusas atuais, oriundas de efluentes domiciliares, industriais, de atividades agropecuárias e de outras fontes causadoras de degradação dos recursos hídricos superficiais. A lei também determina a construção de um prognóstico onde deverão ser avaliados os impactos sobre os recursos hídricos superficiais advindos da implementação dos planos e programas de desenvolvimento previstos, considerando a realidade regional com horizontes de curto, médio e longo prazos, e formuladas, entre outras, projeções de demanda de água; cargas poluidoras de origem urbana, industrial, agropecuária e de outras fontes causadoras de alteração, degradação ou contaminação dos recursos hídricos superficiais e os usos pretensos de recursos hídricos superficiais, considerando as características específicas de cada bacia (BRASIL, 2008).

O presente trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Ambiente do Instituto Federal Catarinense - IFC - Campus Araquari, Santa Catarina, intitulada “Enquadramento de corpos d’água em classes segundo os usos preponderantes da água: Aplicação do instrumento na Bacia do Rio Cubatão do Norte - Santa Catarina”. Partiu-se do princípio que o desenvolvimento de um suporte metodológico seria importante para garantir a plena aplicação deste instrumento, proporcionando qualidade adequada de água, para atender à demanda de usos a que ela vem sendo submetida. Este estudo está estruturado em 4 partes: natureza do problema, metodologia, resultados e conclusões.

## A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte

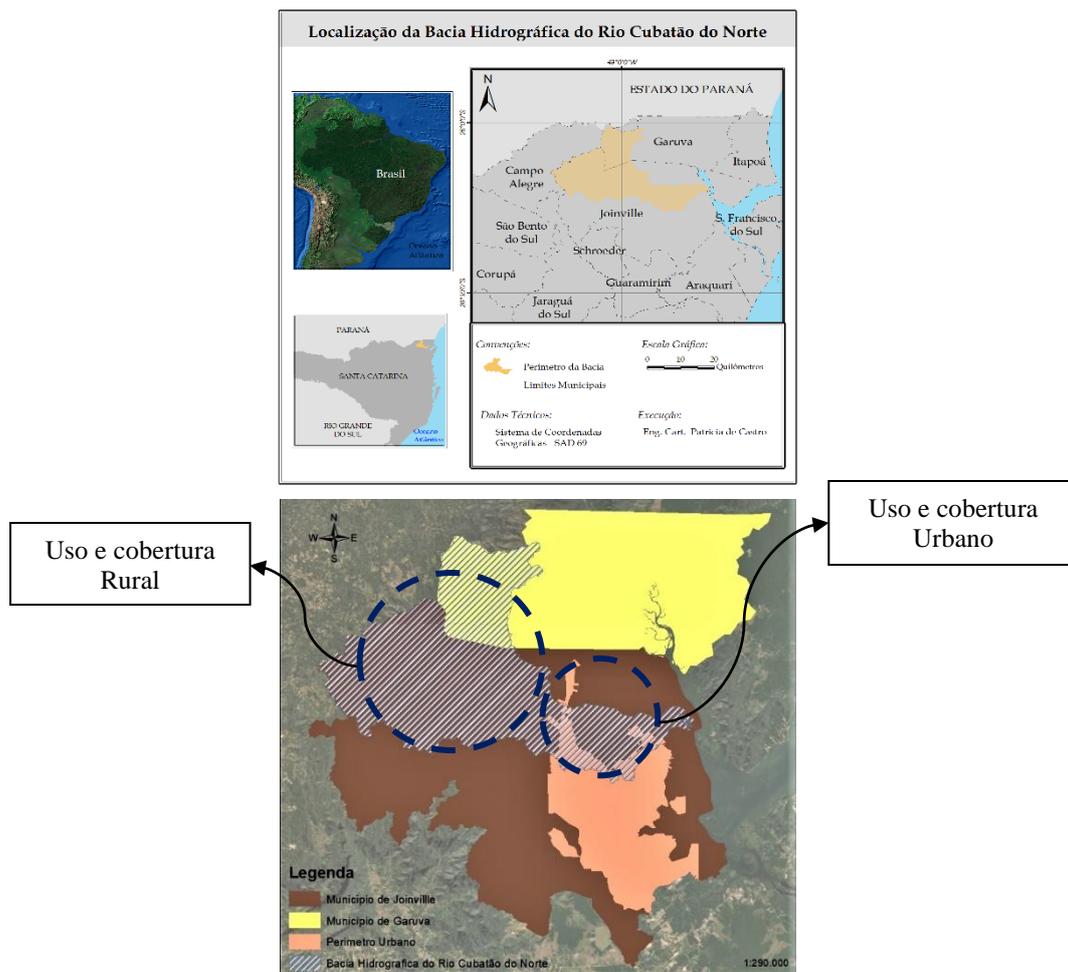
### *Localização e divisão Política*

A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte está inserida na Região Atlântico Sul na regionalização feita pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) para o Estado de Santa Catarina e situa-se na região hidrográfica 6, denominada Baixada Norte (OLIVEIRA, 2017). É considerada uma das principais bacias hidrográficas da Região Nordeste de Santa

Catarina, com cerca de 75% de sua área inserida no município de Joinville e 25% no município de Garuva e o principal contribuinte hídrico do Complexo Estuarino da Baía da Babitonga (GONÇALVES, 2007).

A bacia drena uma área de 492 Km<sup>2</sup>, o equivalente a aproximadamente 43% de todo o território de Joinville. Sua nascente está situada a 1.169 metros do nível do mar, no planalto serrano, e sua foz a 0 (zero) metros, no canal do Palmital (OLIVEIRA, 2014). A figura 1 identifica a localização da bacia no âmbito dos municípios de Joinville e Garuva e a caracterização urbana e rural na bacia. A expansão da área urbana conflita com as áreas agriculturáveis e de produção animal, a maioria de subsistência e de pequena escala, em propriedades familiares. A possibilidade de o agricultor abandonar sua produção gera uma forte pressão especulativa do capital sobre a terra, um passo para expansão do território urbanizado. O desaparecimento da área rural nesta região só não acontece em maior escala devido a restrições legais que não permitem a expansão urbana (SANTA CATARINA, 2017).

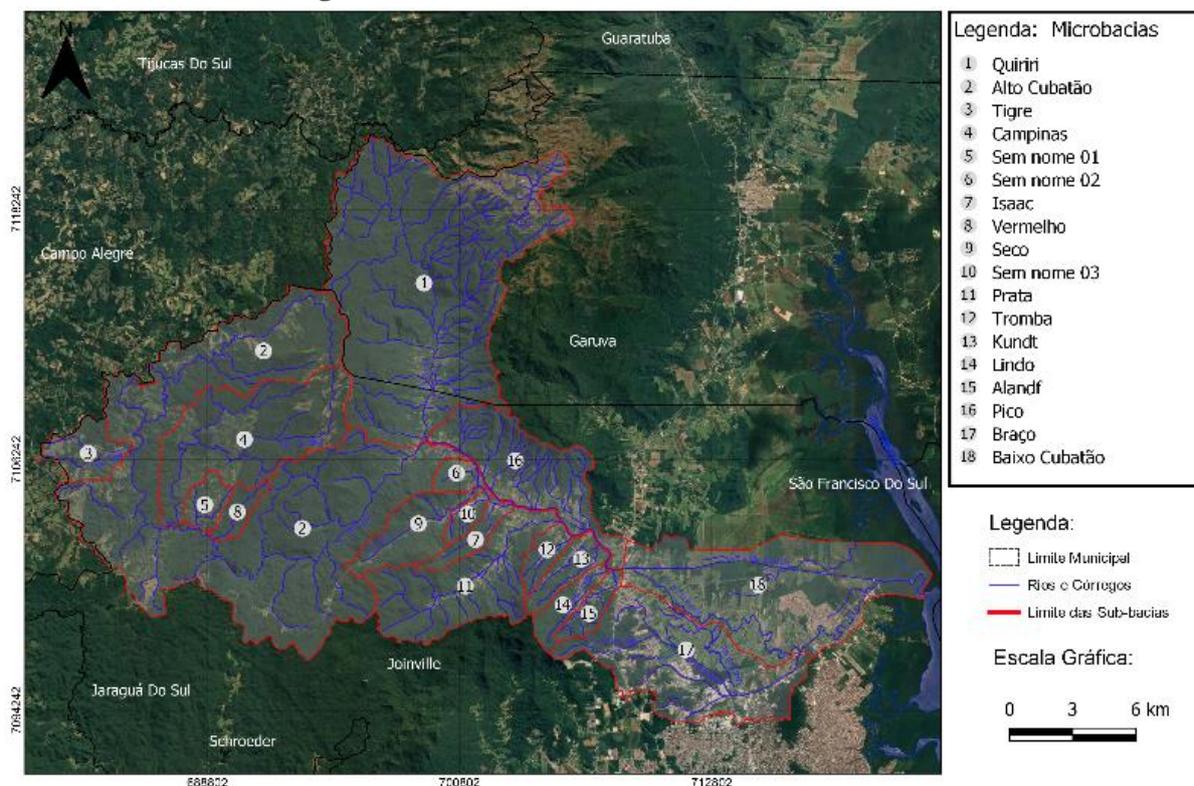
**Figura 1** - Localização da bacia do rio Cubatão do Norte - Santa Catarina - Brasil.



Fonte: AUTORES (2022).



**Figura 3 - Sub-bacias do Rio Cubatão do Norte.**



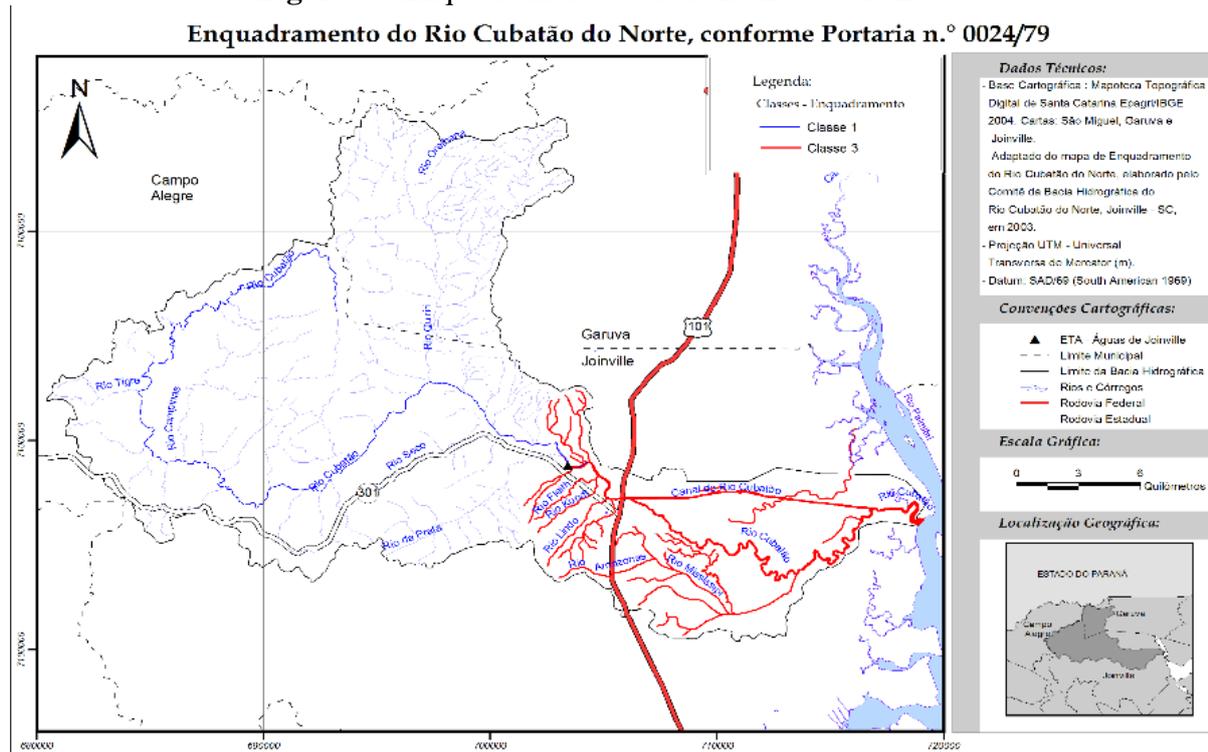
**Fonte:** org. AUTOR, adaptado da Cartilha Geográfica bacias hidrográficas dos Rios Cubatão do Norte e Cachoeira (2014).

### *O Enquadramento dos corpos d'água da bacia do Rio Cubatão do Norte*

No Estado de Santa Catarina, em 19 de setembro de 1979, foi publicada a Portaria nº 024/79, como o primeiro instrumento normativo de enquadramento, classificando os rios do Estado em classes de qualidade, na classificação estabelecida pela Portaria G.M. nº 0013/76 do Ministério do Interior, classificando o Rio Cubatão, das nascentes até a captação de água para abastecimento da cidade de Joinville, e seus afluentes nesse trecho em classe 1 e da captação de água para abastecimento da cidade de Joinville até a foz no Canal das Três Barras, e seus afluentes nesse trecho, em classe 3, conforme ilustra a figura 4 (SANTA CATARINA, 1979).

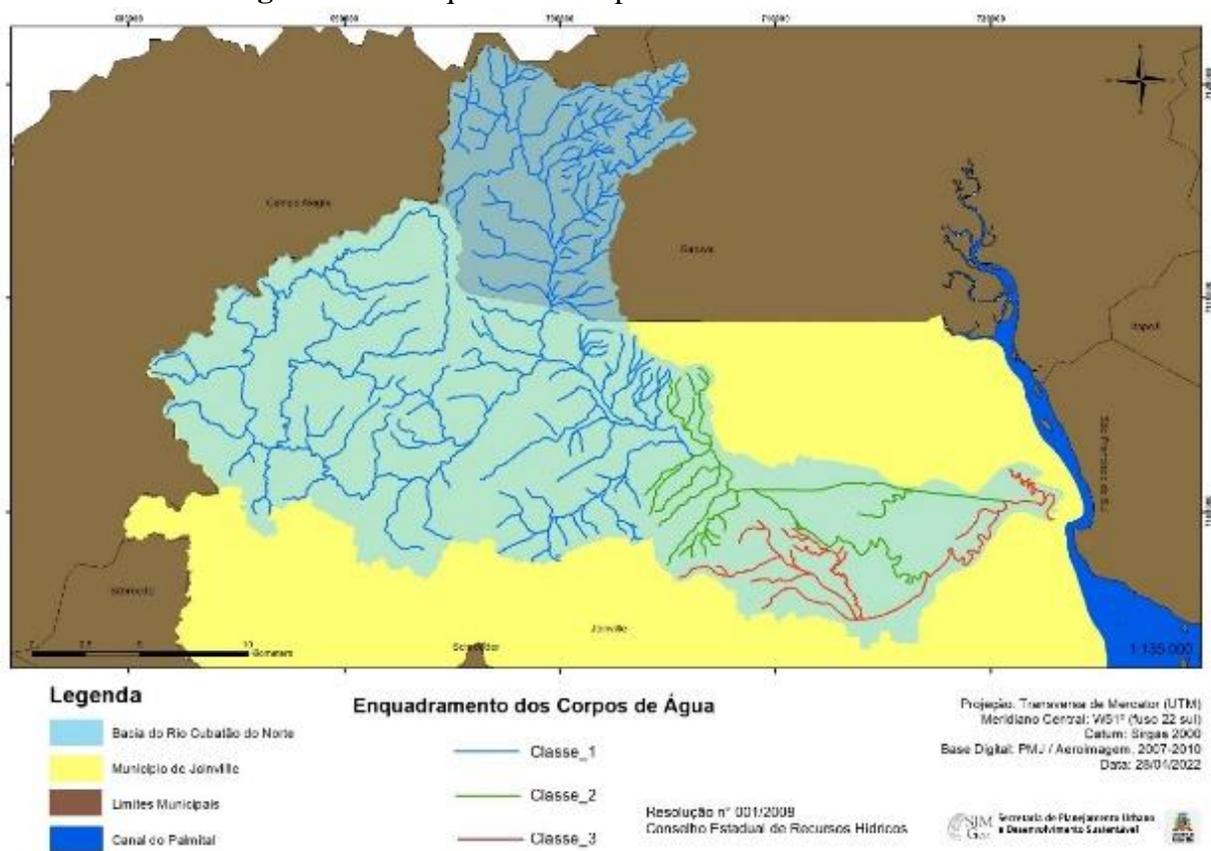
Em 10 de junho de 2006 foi aprovado em audiência pública do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão (CCJ) o Plano Diretor de Recursos da Bacia do Rio Cubatão do Norte (PDRH-BRCN) e em 16 de agosto de 2006 ratificado pelo CERH. O PDRH-BRCN reenquadra o Rio Cubatão e seus afluentes, como Classe 1 desde suas nascentes até o ponto de captação de água para abastecimento público; Classe 2 deste local até a confluência com o Rio do Braço, e a partir desse ponto até sua foz é enquadrado como Classe 3, conforme ilustra a figura 5 (SANTA CATARINA, 2007).

**Figura 4 - Enquadramento da Portaria Estadual 024/79.**



Fonte: org. AUTOR, adaptado da Portaria do Estado de Santa Catarina 024/79 (2022).

**Figura 5 - Reenquadramento pelo PDRH-BRCN de 2006.**

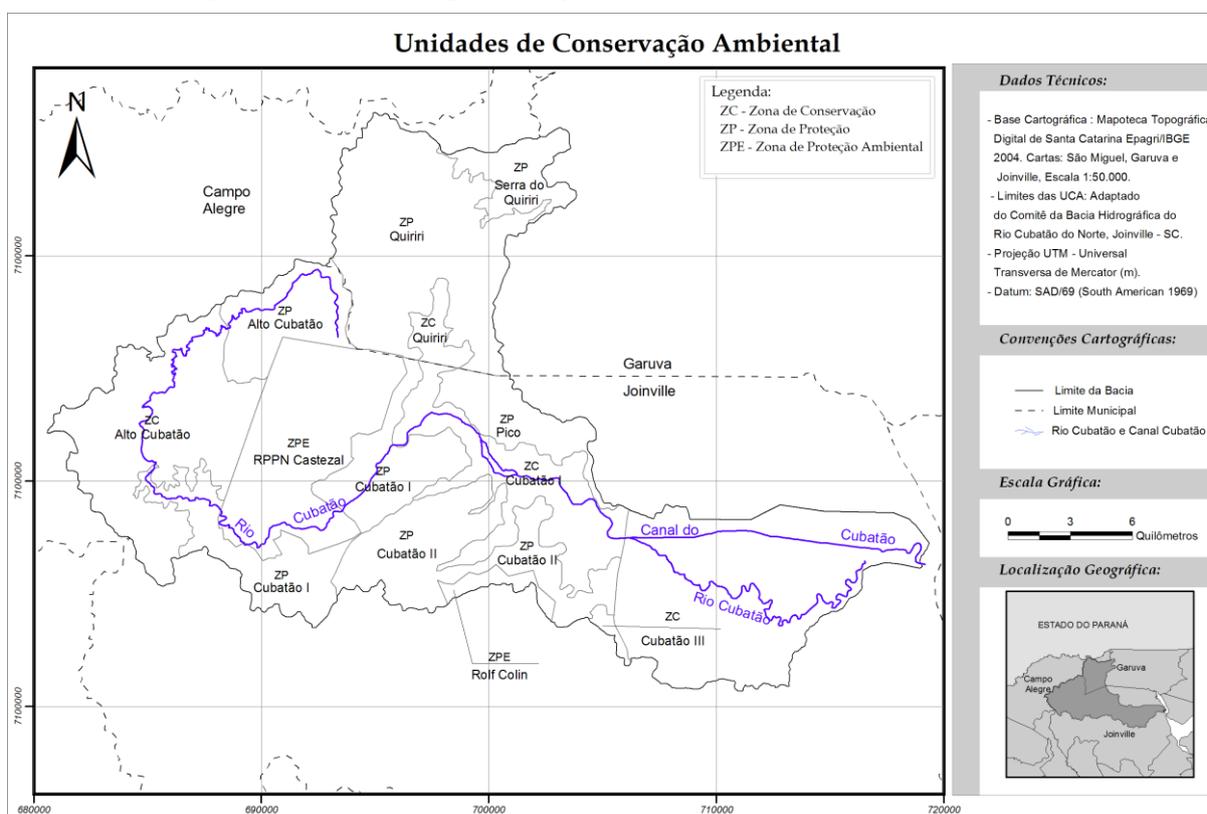


Fonte: adaptado da cartilha geográfica bacias hidrográficas dos rios Cubatão do Norte e Cachoeira (2014).

*A natureza do problema*

A relevância de estudar a Bacia do Rio Cubatão do Norte, deve-se à dependência direta dos seus recursos hídricos pela segunda maior concentração urbana da região nordeste do Estado de Santa Catarina, os municípios de Joinville e Araquari. O principal rio da bacia, o Rio Cubatão do Norte, é responsável por cerca de 70 % do abastecimento de água tratada do município de Joinville, e 50% do município de Araquari (GONÇALVES, 2007). As águas dos rios da bacia também são responsáveis pela manutenção dos ecossistemas inserido na Área de Preservação Ambiental Serra Dona Francisca, Área de Proteção Ambiental Quiriri, Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, Reserva Particular do Patrimônio Natural Caetezal e no Parque Rolf Colin, conforme ilustra a figura 6.

**Figura 6** – Zonas de preservação ambiental de Joinville e Garuva.



**Fonte:** adaptado da cartilha geográfica bacias hidrográficas dos rios Cubatão do Norte e Cachoeira (2014).

Outra abordagem de relevância está na condição em que foram construídas as alternativas de enquadramento dos corpos de água da bacia. Tanto a Portaria do Estado de Santa Catarina 024/79 como o PDRH-BRCN de 2006 não apresentam estudos que justifiquem os enquadramentos propostos. A questão temporal também deve ser considerada, pois após mais de 15 anos desde a publicação do PDRH-BHRC, faz-se necessário rever como a sociedade está

se organizando na bacia, como a questão ambiental vem sendo tratada e como a legislação de uso e ocupação do solo está sendo atualizada para então, diagnosticar e prognosticar os usos preponderantes da água e ratificar ou retificar o enquadramento dos corpos d'água da bacia.

## Material

A metodologia usada neste trabalho para a proposta para o reenquadramento dos corpos d'água da bacia do Rio Cubatão do Norte (BRCN) está descrita na Figura 7.

**Figura 7** - Etapas para o reenquadramento dos corpos d'água da bacia do Rio Cubatão do Norte.

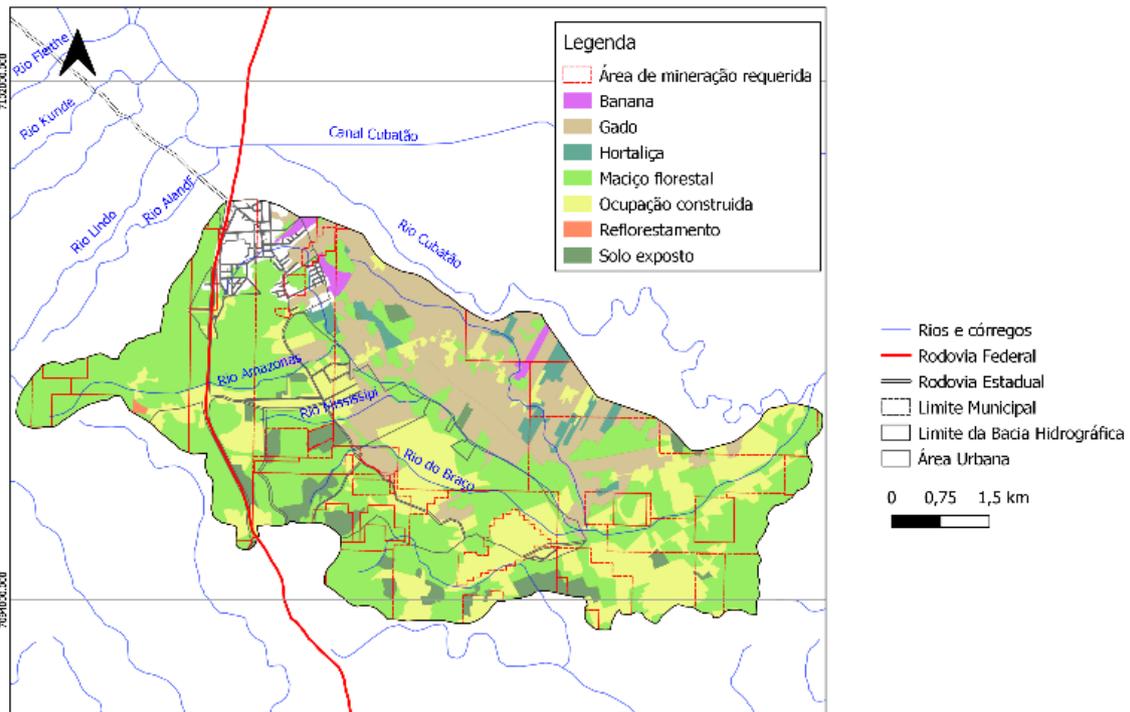
<b>Etapa</b>	<b>Método</b>
<b>1</b>	Selecionados os cursos d'água em trechos
<b>2</b>	Mapas do uso e cobertura do solo <b>atuais</b>
<b>3</b>	Consultas públicas sobre uso e cobertura do solo e uso da água ( <b>atuais e futuros</b> )
<b>4</b>	Identificação dos usos da água <b>atuais</b> e do uso preponderante
<b>5</b>	Classificação dos corpos d'água
<b>6</b>	Mapas do uso e cobertura do solo <b>futuros</b>
<b>7</b>	Identificação dos usos da água <b>futuros</b> e do uso preponderante
<b>8</b>	Classificação dos corpos d'água
<b>9</b>	Reenquadramento dos corpos d'água da bacia
<b>10</b>	Conclusões

Fonte: org.AUTOR (2022).

Os mapas de uso e cobertura do solo e a seleção dos trechos

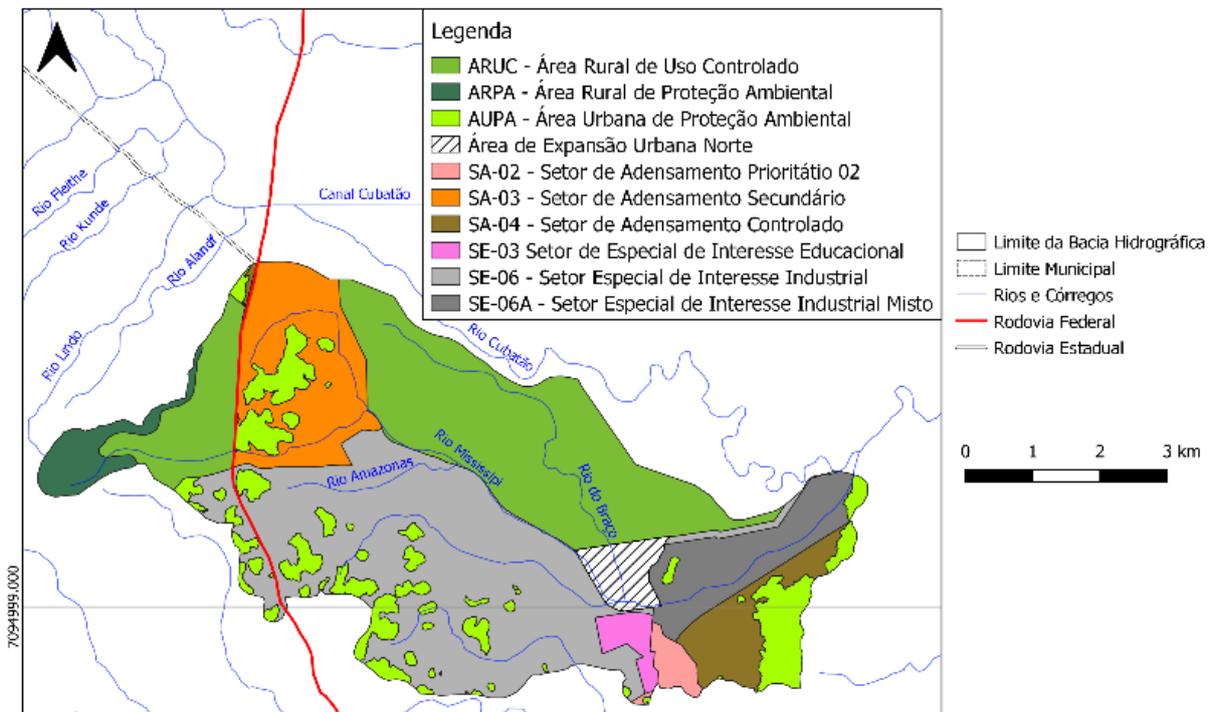
Para os mapas foi utilizado um software ARC GIS sobre uma base Cartográfica da Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina Epagri/Ciram, adaptados do mapa da bacia do Rio Cubatão do Norte, elaborado pelo CCJ (2016) - Projeção UTM Universal, Transversa de Mercator (m); Datum: SAD/69; Escala Gráfica (1 cm = 1km). As informações sobre o uso e a cobertura do solo foram obtidas através de imagens dos arquivos digitais do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, Epagri/Ciram; SIGSC Recursos Hídricos-SIRHESC-Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina; SIMGeo de Joinville, 2010); Lei de Ordenamento Territorial do Município de Joinville (Lei 470/17); Plano Diretor do Município de Garuva (Lei 92/15) e imagens do Google Earth (2021). As figuras 8 e 9 ilustram respectivamente, os modelos de mapa de uso e cobertura do solo - usos atuais (diagnóstico) e usos e coberturas futuros (prognóstico) para a sub-bacia do Braço. Foram confeccionados 18 mapas do uso e cobertura do solo (um de cada sub bacia) e 18 mapas do ordenamento territorial (um de cada sub bacia).

**Figura 8** - Uso e cobertura do solo da sub-bacia Braço.



Fonte: org.AUTOR referente pesquisa da cobertura e uso do solo.

**Figura 9** – Mapa do ordenamento territorial na sub-bacia Braço pela lei 470/17 de Joinville.



Fonte: org. AUTOR, adaptado da lei 470/17 de Joinville (2022).

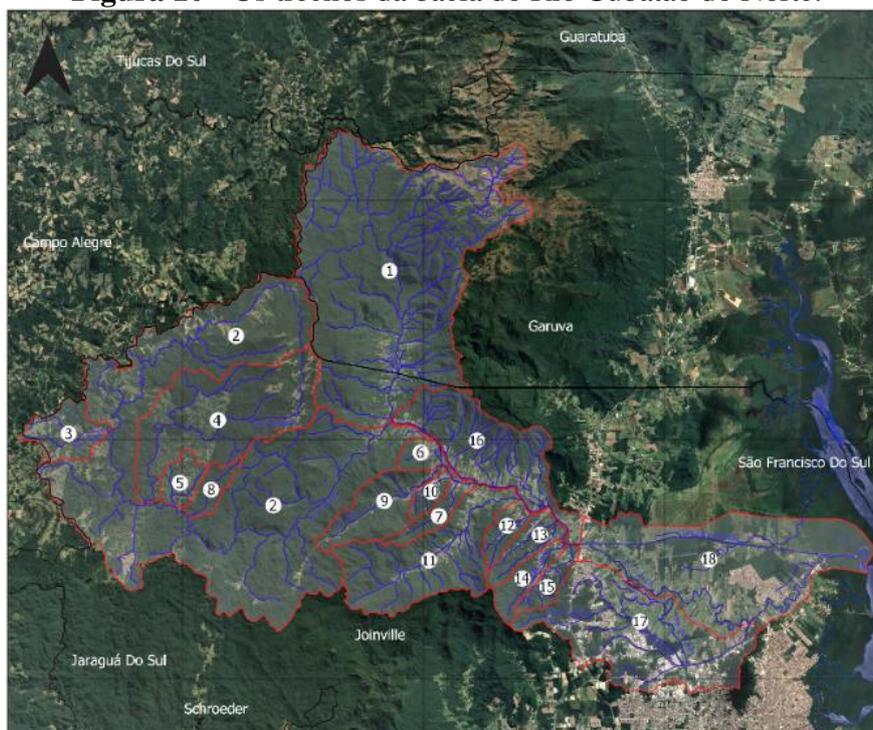
## Método

### A classificação dos corpos d'água

Antecipando-se ao ato do enquadramento, faz-se necessário classificar os cursos d'água, em classes de qualidade, em função dos usos preponderantes da água, e para propor um enquadramento é preciso realizar a “identificação de usos”, ou seja, identificar para que a água é usada e quais são os usos preponderantes. “Sem saber para que precisamos das águas do rio não podemos definir que qualidade ele deverá ter e, portanto, não podemos enquadrá-lo” (MACIEL, 2000). Cita ainda que é importante estabelecer que entre a classificação e a classe de enquadramento a ser proposta existe uma diferença relacionada com a percepção de planejamento da bacia. Embora a classificação conforme os usos seja o ponto de partida do processo, ela pode não ser obrigatoriamente determinante na hora de definir o enquadramento.

Ainda segundo Maciel (1999), o trecho deve ser caracterizado como o segmento do rio que reflete os acontecimentos ocorridos em sua área de drenagem. Assim, ao segmentar a bacia em trechos, admite-se avaliar com maior precisão os acontecimentos, ou as variáveis que interferem direta ou indiretamente naquele trecho. Para este trabalho admite-se que os trechos serão as sub-bacias (18 trechos) e nestes os segmentos de todos os corpos d'água. A figura 10 ilustra as sub-bacias (trechos) e os corpos d'água que compõem cada um dos trechos.

**Figura 10** - Os trechos da bacia do Rio Cubatão do Norte.



**Fonte:** org. AUTOR, adaptado da cartilha geográfica bacia do rio Cubatão do Norte e Cachoeira de 2014 (2022).

*Os usos da água e o uso preponderante*

As águas doces no Brasil são classificadas segundo a qualidade requerida para seus “usos preponderantes” (CONAMA 357/05). Porém, a legislação vigente que trata do assunto não é clara na definição de “uso preponderante”. O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte (PDRH-BRCN), descreve um cenário de demanda hídrica baseado no conceito de “demandas significativas pelos recursos hídricos”, estas oriundas do consumo doméstico, das atividades industriais e agrícolas (GONÇALVES, 2007). Outros usos são citados, porém, o próprio PDRHBRCN não é conclusivo sobre a questão de prioridades de usos.

A Lei 9433/97, cita que no princípio dos usos múltiplos da água, os usuários tem igualdade de condições em termos de acesso a água, levantando a hipótese de que, à vista da lei, pode não existir um ou mais usos preponderantes, estando todos os usos inseridos na mesma importância (BRASIL, 1997).

Costa (2009), cita que em relação ao entendimento do que seria o “uso preponderante”, pressupõe-se que preponderar signifique “ter mais influência ou importância, predominar, prevalecer”. Deste modo, os “usos preponderantes” são aqueles que têm mais importância entre todos os usos feitos dos recursos hídricos na bacia hidrográfica. Porém, usos como por exemplo o industrial, a mineração, a produção de hidroeletricidade e a diluição de poluentes também deverão ser considerados, caso sejam relevantes na bacia hidrográfica. Já a Resolução CONAMA nº 357/2005 cita que “os usos da água preponderantes, a serem analisados, são aqueles previstos nas classes de enquadramento pela Resolução.

*As consultas públicas*

As reuniões comunitárias foram realizadas em 08 ocasiões, no período de março de 2020 a novembro de 2022. Em uma primeira etapa os técnicos apontavam, debatiam e concluíam sobre o uso e a cobertura do solo atuais. Em uma segunda etapa, sobre os mapas do ordenamento territorial dos municípios de Joinville e Garuva recaiam sobre os prognósticos de uso e cobertura do solo. Em cada reunião foram estimados os usos da água atuais e as demandas futuras. Em uma terceira etapa foram construídos os cenários dos usos da água, as classes requeridas para cada uso, o uso preponderante e a classificação dos corpos d’água por trechos. A figura 11 resume as entidades convidadas e suas representações. A figura 12 ilustra o modelo de ata para cada trecho.

**Figura 11** – Representação da comunidade participantes das consultas públicas.

ORGÃO	REPRESENTAÇÃO
Secretaria do Meio ambiente e Agricultura	produção e turismo rurais
Secretaria de Planejamento Urbano	planejamento urbano
Secretaria de Infraestrutura	projetos de drenagem
Epagri	assuntos agropecuários
Acij	setor industrial
Cia Águas de Joinville	abastecimento público
Comitê da BRCN	usos da água na bacia
Ajorpeme e CDL	setor de comércio e serviços
Sindicatos rurais	trabalhadores rurais
Polícia Ambiental	poder policial
Celesc	setor energético
Secovi's	loteadores
Crea / Cau	engenheiros e arquitetos
Univille	setor educacional
Comfloresta	reflorestamento

Fonte: org. AUTOR (2022).

**Figura 12** - Modelo de ata confeccionado para a classificação dos corpos d'água por trechos.

Ata justificando a classificação dos cursos d'água no trecho 17 – Braço
<p>Este trecho apresenta o zoneamento mais diversificado de toda a bacia hidrográfica. Trata-se de uma área onde é encontrada uma atividade agrícola composta de praticamente todo o tipo de produção da bacia (hortaliças, raízes, palmáceas, plantas frutíferas), reflorestamento, pecuária de criação de gado de corte / leite e de suínos e uma grande área de mineração autorizada. Estas atividades desenvolvem-se ao longo das margens do Rio Cubatão do Norte, na área cujo zoneamento é rural e, demandam água Classes 1,2 e 3 respectivamente. Parte do trecho pertence a ZC- Cubatão III e ZP-Cubatão II, que demandam água Classes 1 e 2, onde existe a criação de suínos e gado de corte e leite. Por outro lado, no trecho ainda temos a zona urbana consolidada, dividida em zona industrial e residencial. Estas correspondem a aproximadamente 80% da área do trecho. Neste trecho a demanda pela água é para o abastecimento humano, uso industrial, irrigação, dessedentação de animais, mineração e deposição de águas residuárias. Na área urbana consolidada o poder público dispõe para a população e indústrias água potável. Na área rural está ainda é retirada de poços rasos, de canais fluviais ou do rio principal. Conforme já descrito em capítulo anterior a indústria demanda água através de captação superficial individual, rede pública, poços profundos e descarga de efluentes, sendo a atividade potencialmente poluidora dos rios do trecho, principalmente os rios Mississipi e do Braço, afluentes do Rio Cubatão do Norte. A área residencial apesar de abastecida por rede pública ainda não dispõe de rede de esgotos sendo os efluentes pré-tratados ou não tratados, despejados diretamente nos canais fluviais e no rio principal. Há de se considerar ainda que é o trecho da bacia sujeito a inundações, de grandes áreas de mineração autorizadas e cujo carreamento de águas residuárias se dá diretamente para o Rio Cubatão do Norte. Na análise do trecho há de se desconsiderar o abastecimento público e a atividade de turismo como usos preponderantes visto que a água demandada no trecho é captada em trecho jusante e a atividade de turismo e recreação limita-se a confluência da BR 101 com a SC 418 em diante no sentido sul / norte. Quanto aos usos da água para transporte de resíduos sólidos e líquidos provenientes da mineração e resíduos urbanos estes, em tese, demandam água de menor qualidade (Classes 3 e 4). Quanto aos usos para agricultura e pecuária, que representam a menor atividade na bacia, demandam água Classe 2 e 3 respectivamente. Como a referência deste trabalho é a Resolução CONAMA 357/05, a classificação do trecho poderia ser Classe 1, reforçada pela tese do valor de opção de uso da água preceituado por Lanna (1999), onde a questão é a preservação, sendo tratada como uma classe de usos prováveis. Por outro lado, ao se considerar a tese de que um uso pode preponderar sobre outro sob a forma de</p>

importância econômica local ou regional – a atividade industrial é a alavanca da economia local e responsável por manter Joinville como um polo regional no setor e responsável pela expansão dos outros setores da economia e, portanto, pode ser considerado um uso preponderante da água no trecho. Porém, a Resolução CONAMA 357/05 não se refere a usos como arrefecimento, processamento industrial e transporte, diluição ou depuração de efluentes na classificação das águas doce. Há de se deduzir que estes usos como não citados na legislação, não sejam considerados preponderantes no processo de classificação das águas doces podendo entrar em qualquer classificação de acordo com critérios específicos para cada caso. A partir destas considerações e que a referência deste trabalho é a resolução CONAMA 357/05, os usos preponderantes serão a Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e a classificação das águas do trecho em CLASSE 2. A água, ainda atenderia aos usos do setor público (irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer com os quais o público possa a vir a ter contato direto).

### A Identificação dos usos da água

Com a validação do uso e cobertura do solo e estimativa de usos da água, foram feitas visitas *in loco* com o objetivo da validação dos resultados. Foram visitadas propriedades em um raio de 0,5 a 1 km<sup>2</sup> nas áreas urbanas e rurais de produção e 1 a 1,5 km<sup>2</sup> nas áreas de preservação ambiental. A confirmação dos usos da água foi através de depoimentos de usuários e observação visual. Os usos futuros foram estimados em função do uso e cobertura do solo preconizados pelos Planos de Ordenamento Territorial dos municípios de Joinville e Garuva. A definição dos usos preponderantes deu-se pela ocupação do solo natural e pela percepção da sociedade em função das alternativas de fornecimento de água pelas demandas pontuais. Conceitos como o de “valor de opção de uso da água”, citado por Lanna (1999), associado à estratégia de preservação de opções, tendo em vista a incerteza inerente ao futuro, poderá tornar certos bens relacionados com a água como valor social expressivo. Tal situação ocorreria na proteção de um banhado, em face de sua diversidade biológica, como fonte de possíveis riquezas no futuro. São valores derivados do uso potencial da água para promover o bem-estar da sociedade.

As demandas onde se agregou o “valor de opção de uso” foram os referentes à proteção das águas relacionadas com as suas vinculações com o ambiente natural, considerados na identificação e estimativa final dos usos da água (LANNA, 1999).

### A classificação

Foram identificados os usos e as classes que atendem cada uso; identificado o uso preponderante e a classe que atende este uso. Os conceitos da figura 13 foram considerados na classificação final de cada trecho.

**Figura 13** - Conceitos para a classificação dos corpos d'água em trechos.

Conceitos	Trechos
Classe limitante	Se um uso preponderante necessita uma determinada qualidade de água, não seria possível enquadrar um corpo d'água (ou trecho) com objetivo de qualidade inferior à necessidade deste uso.
Condição limitante	Reflete uma situação em que se estabelece um objetivo de qualidade inferior à necessidade do uso atual, mas que propõe a modificação do uso, compatibilizando-o com o enquadramento estabelecido ou proibindo-o.
Trecho jusante	Os trechos onde não são identificados usos atuais nem futuros e, portanto não dispõem de referência para definir sua classificação, devem valorizar a qualidade do trecho onde deságuam.
Contribuição positiva	Trechos que possuem problemas de qualidade ou quantidade de água podem ter sua condição melhorada, através da contribuição de afluentes enquadrados em uma classe superior.
Alternância de classes	Situações em que processos naturais (cachoeiras, contribuição positiva) ou processos artificiais (represas, lagoas de sedimentação) poderão determinar uma alternância de classes (classe 1 para classe 2, retornando para classe 1) em um segmento de rio.
Classe reprimida	Condição que reflete uma situação de um trecho que já possui determinado uso, mas que se encontra reprimido por interferências adversas.
Trechos modificados	Os corpos d'água que tiveram suas características naturais modificadas, através de retificações e/ou canalizações, não estão aptos a serem enquadrados nas classes especial, 1 e 2. Dentre outros objetivos, a classe especial destina-se à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e as classes 1 e 2 à proteção das comunidades aquáticas.

Fonte: Maciel (2000).

## Resultados

Para determinar a classificação dos trechos foram construídas 36 matrizes sendo 18 do **diagnóstico** do uso e cobertura do solo, correspondentes aos 18 trechos e 18 do **prognóstico** do uso e cobertura do solo, correspondentes aos 18 trechos. A figura 14 relaciona os usos da água, as classes de qualidade requeridas para atender cada uso e no final o uso preponderante e a classificação dos corpos d'água do trecho para atender ao uso preponderante pela Resolução CONAMA 357/05. O exemplo da figura 14, que relaciona os usos da água e a classe requerida, tem como exemplo a sub-bacia Braço.

**Figura 14** - Diagnóstico - usos da água, uso preponderante e classificação dos trechos – matriz construída a partir do resultado das reuniões comunitárias e visitas *in loco*.

Usos da água	Classe requerida pelo uso
Abastecimento público: grande densidade populacional e ocupação bastante concentrada, o consumo da água é através da distribuição pública e poços rasos; uso industrial abastecido pela rede pública e poços profundos; área urbana e distrito industrial consolidados e área de expansão urbana.	Classes 2 e 3
Agricultura: raízes, hortaliças, cana-de-açúcar e palmáceas;	Classes 1, 2 e 3
Reflorestamento: pinus; eucalipto.	Classe 4
Pecuária: gado de corte e leite e suinocultura.	Classe 3
Turismo e recreação: Pequenas propriedades rurais com artesanato, pousadas, riachos – turismo de contemplação e agroindústrias de produtos artesanais.	Classe Especial
Extração mineral: argila refratária; minério de ferro; ferro, seixos rolados, saibro, prate.	Classe 4
Preservação ambiental: Zona de Proteção Cubatão II, Zona de Conservação Cubatão III.	Classes 1 e 2
Transporte de águas residuárias: efluentes domésticos, efluentes industriais, efluentes provenientes das atividades de pecuária, agricultura, limpeza urbana, drenagem da BR 101 e mineração, são despejados direto nos canais fluviais ou nos rios principais da bacia.	Classe 4
Uso preponderante	Classificação
Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	Classe 2

Fonte: org. AUTOR (2022)

## A Classificação

A elaboração das matrizes dos usos resultou na classificação dos trechos conforme a figura 15.

**Figura 15** - Classificação dos trechos em classes de qualidade da Resolução CONAMA 357/05.

Trecho	Diagnóstico	Classificação	Prognóstico	Classificação
Quiriri	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial
Alto Cubatão	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial

Tigre	Proteção das comunidades aquáticas/recreação de contato primário	1	Proteção das comunidades aquáticas/recreação de contato primário	1
Campinas	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial
Sem nome 1	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial
Sem nome 2	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial
Issac	Proteção das comunidades aquáticas/recreação de contato primário	Especial	Proteção das comunidades aquáticas/recreação de contato primário	Especial
Vermelho	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Especial
Seco	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial
Sem nome 3	Proteção das comunidades aquáticas / recreação de contato primário	1	Proteção das comunidades aquáticas / recreação de contato primário	1
Prata	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial
Tromba	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial
Kunde	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial
Lindo	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial
Alandf	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial

Pico	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	Especial
Braço	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2
Baixo Cubatão	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2

Fonte: org. AUTOR (2022)

Os prognósticos dos usos da água foram determinados sobre a proposta da legislação de uso e ocupação do solo dos municípios de Joinville e Garuva. Estabelecido em consenso nas reuniões comunitárias que, se obedecida a legislação, os usos e cobertura do solo refletiriam a movimentação da sociedade na bacia e os usos da água. Assim, construída a matriz do prognóstico.

#### *Considerações legais sobre o resultado da classificação*

Considerando o Capítulo III, art. 13º, da Resolução CONAMA 357/05, “Nas águas de classe especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água”, presume-se que não serão tolerados quaisquer lançamentos de resíduos que possam comprometer a qualidade destas águas.

Na pesquisa do uso e cobertura do solo verificou-se atividades que produzem resíduos de toda qualidade, em quase a totalidade da área da bacia, e que estes são, despejados diretamente nos corpos de água ou carreados devido às precipitações, modificando, portanto, as condições naturais das águas, incompatibilizando a sua qualidade com o que diz a Resolução CONAMA 357/05. Deste modo, classificar as águas em Classe Especial, mesmo que seja para atender ao uso preponderante do trecho, pode não representar o direcionamento correto para o processo de enquadramento este sim, o objetivo final de qualidade a ser alcançado no planejamento da água na bacia. Assim, optou-se pela substituição da Classe Especial pela classe imediatamente inferior, a Classe 1, que passa a atender ao mais importante uso na hierarquia dos usos em cada trecho. Foram mantidas as Classes 1 e 2. Considerando a premissa de que não se pode garantir a qualidade de “Classe Especial” nos corpos hídricos da Bacia, propõe-se a reclassificação dos trechos de “ Classe Especial” para a classe imediatamente inferior, a CLASSE 1. Os trechos anteriormente classificados como classes 1 e 2 foram mantidos.

Admite-se ainda a modificação dos “usos preponderantes” para se adequarem à classificação proposta. Logo, a classificação final dos canais serão, conforme a figura 16.

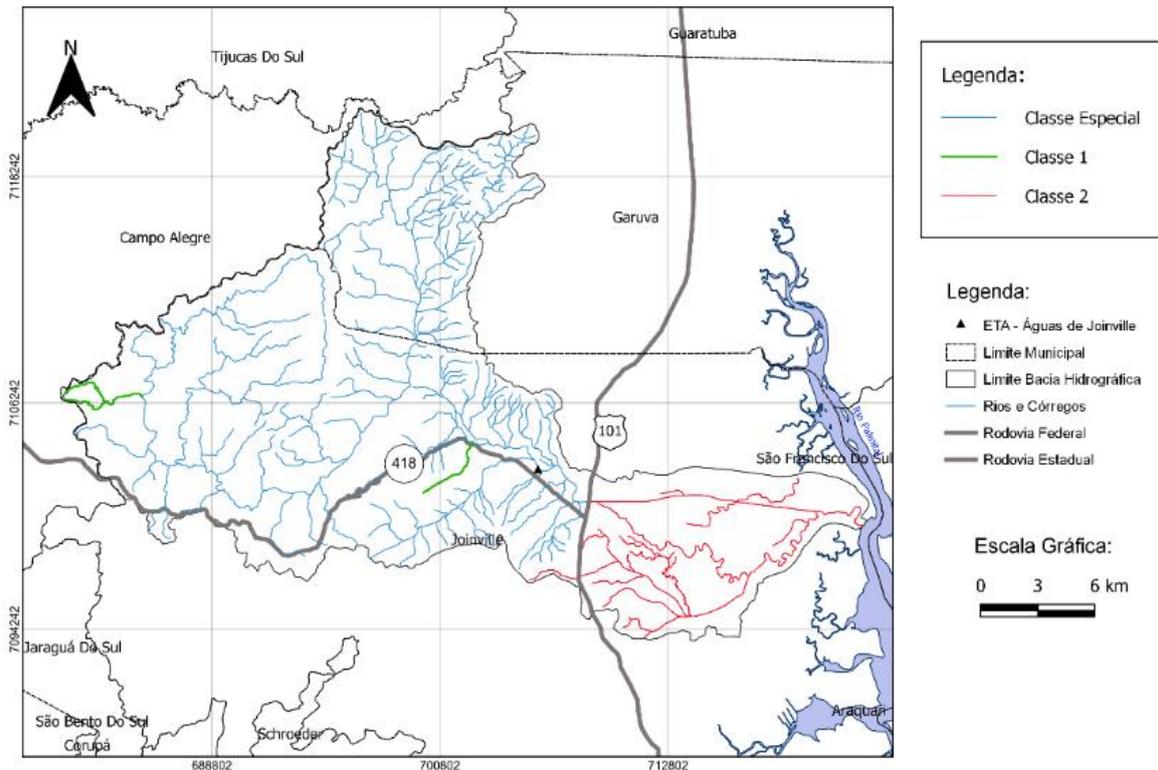
**Figura 16** – Reclassificação dos trechos em classes de qualidade da Resolução CONAMA 357/05.

TRECHO	USO PREPONDERANTE	CLASSIFIC.
<b>Quiriri</b>	Proteção das comunidades aquáticas	1
<b>Alto Cubatão</b>	Proteção das comunidades aquáticas	1
<b>Tigre</b>	Proteção das comunidades aquáticas/ recreação de contato primário	1
<b>Campinas</b>	Proteção das comunidades aquáticas	1
<b>Sem nome 1</b>	Proteção das comunidades aquáticas	1
<b>Sem nome 2</b>	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	1
<b>Issac</b>	Proteção das comunidades aquáticas/ recreação de contato primário	1
<b>Vermelho</b>	Proteção das comunidades aquáticas	1
<b>Seco</b>	Recreação de contato primário/Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1
<b>Sem nome 3</b>	Recreação de contato primário/Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1
<b>Prata</b>	Recreação de contato primário/Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1
<b>Tromba</b>	Recreação de contato primário/Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1
<b>Kunde</b>	Recreação de contato primário/Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1
<b>Lindo</b>	Recreação de contato primário/Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1
<b>Alandf</b>	Recreação de contato primário/Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1
<b>Pico</b>	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	1
<b>Braço</b>	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2
<b>Baixo Cubatão</b>	Proteção das comunidades aquáticas	2

Fonte: org. AUTOR (2022).

Elaborado mapa da bacia (figura 17) com a classificação dos corpos d'água em classes de qualidade da Resolução CONAMA 357/05, considerados os diagnóstico e prognóstico dos usos da água.

**Figura 17** - A classificação dos corpos d'água em classes de qualidade da Resolução CONAMA 357/05, considerados os diagnóstico e prognóstico dos usos da água.



Fonte: org. AUTOR (2022).

## O reenquadramento

O processo de reenquadramento contou com a participação da comunidade da bacia, via realização de consultas públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho. Ao longo do processo ocorreram eventos com participação pública nas fases de diagnóstico e prognóstico, e durante a fase de elaboração da proposta. O público das consultas públicas propiciou uma identificação das várias “visões de futuro” para o corpo d'água. A participação pública propiciou apoio em relação ao resultado final e, além disso, contribuiu para a convergência das diferentes visões.

Ainda considerando o aspecto legal, a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) 91/08, estabelece que o enquadramento dos corpos de água se dê por meio do estabelecimento de classes de qualidade conforme disposto na Resolução CONAMA 357/05, tendo como referências básicas a bacia hidrográfica como unidade de gestão, e os usos preponderantes mais restritivos. A proposta de reenquadramento foi desenvolvida em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica, contendo o diagnóstico e o prognóstico do uso e da cobertura do solo atuais e futuros. A figura 18 estabelece a relação entre a classificação e a proposta de enquadramento.

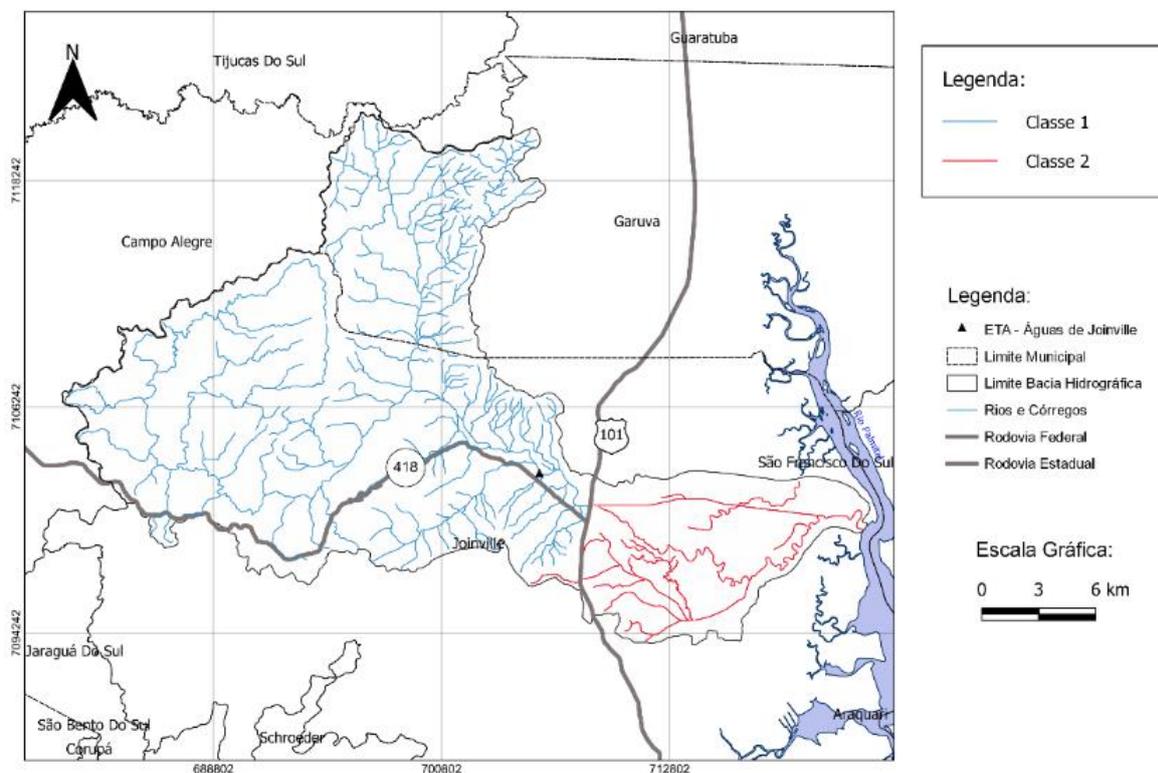
**Figura 18** - Proposta de reenquadramento dos corpos d'água da BRCN em classes de qualidade da Resolução CONAMA 357/05.

<b>Trecho</b>	<b>Uso preponderante</b>	<b>Classificação</b>	<b>Reenquadramento</b>
Quiriri	Proteção das comunidades aquáticas	1	1
Alto Cubatão	Proteção das comunidades aquáticas	1	1
Tigre	Proteção das comunidades aquáticas/recreação de contato primário	1	1
Campinas	Proteção das comunidades aquáticas	1	1
Sem nome 1	Proteção das comunidades aquáticas	1	1
Sem nome 2	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	1	1
Issac	Proteção das comunidades aquáticas/recreação de contato primário	1	1
Vermelho	Proteção das comunidades aquáticas	1	1
Seco	Recreação de contato primário /Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1	1
Sem nome 3	Recreação de contato primário /Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1	1
Prata	Recreação de contato primário /Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1	1
Tromba	Recreação de contato primário /Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1	1
Kunde	Recreação de contato primário /Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1	1
Lindo	Recreação de contato primário /Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1	1
Alandf	Recreação de contato primário /Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ...	1	1
Pico	Irrigação de hortaliças ,plantas frutíferas	1	1
Braço	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2	2
Baixo Cubatão	Proteção das comunidades aquáticas	2	2

Fonte: org. AUTOR (2022).

Nesta etapa foi laborado mapa da bacia (figura 19) ilustrando o reenquadramento dos corpos d'água em classes de qualidade da Resolução CONAMA 357/05.

**Figura 19** - Mapa do reenquadramento dos corpos d'água em classes de qualidade (CONAMA 357/05).



Fonte: org. AUTOR (2022).

## Discussão

Comparação de enquadramento entre o PDRH-BRCN e o Reenquadramento deste trabalho

A figura 20 ilustra o quadro comparativo dos trechos de compatibilidade dos reenquadramentos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubatão do Norte e do resultado do reenquadramento deste trabalho.

**Figura 20** - Compatibilidade de resultados de reenquadramentos.

Trechos	PDRH-BRCN	Reenquadramento deste trabalho	Compatíveis	Não compatíveis	Parcialmente compatíveis
QUIRIRI	1	1			
ALTO CUBATÃO	1	1			
TIGRE	1	1			

CAMPINAS	1	1			
SEM NOME 1	1	1			
SEM NOME 2	1	1	67%		
ISSAC	1	1			
VERMELHO	1	1			
SECO	1	1			
SEM NOME 3	1	1			
PRATA	1	1			
TROMBA	2	1			
KUNDE	2	1			
LINDO	2	1		22%	
ALANDF	2	1			
PICO	1 e 2	1			5,5 % CLASSE 1
BRAÇO	2	2			
BAIXO CUBATÃO	2 e 3	2			5,5 % CLASSE 2

Fonte: org. AUTOR (2022).

#### Resultados das classificações pelo diagnóstico e prognóstico

A figura 21 compara os resultados da Classificação em Classes de Qualidade das etapas do diagnóstico e prognóstico. O resultado demonstra 100% de compatibilidade da classificação proposta, em todos os trechos, após as duas pesquisas.

**Figura 21** – Porcentagens de compatibilidade de resultados entre a classificação pelo diagnóstico e pelo prognóstico.

Classificação	Trechos compatíveis	Trechos incompatíveis	Classes compatíveis	Classes incompatíveis
Diagnóstico e Prognóstico	18(100%)	0(0%)	Especial, 1 e 2	0

Fonte: org. AUTOR (2022).

#### Resultados dos reenquadramentos pelo PDRH-BRCN x reenquadramento deste trabalho

A figura 22 compara em número, percentual e classes, os resultados dos reenquadramentos do PDRH-BRCN e deste trabalho.

**Figura 22** – Porcentagens de compatibilidade de resultados entre o reenquadramento do PDRH-BRCN x reenquadramento deste trabalho.

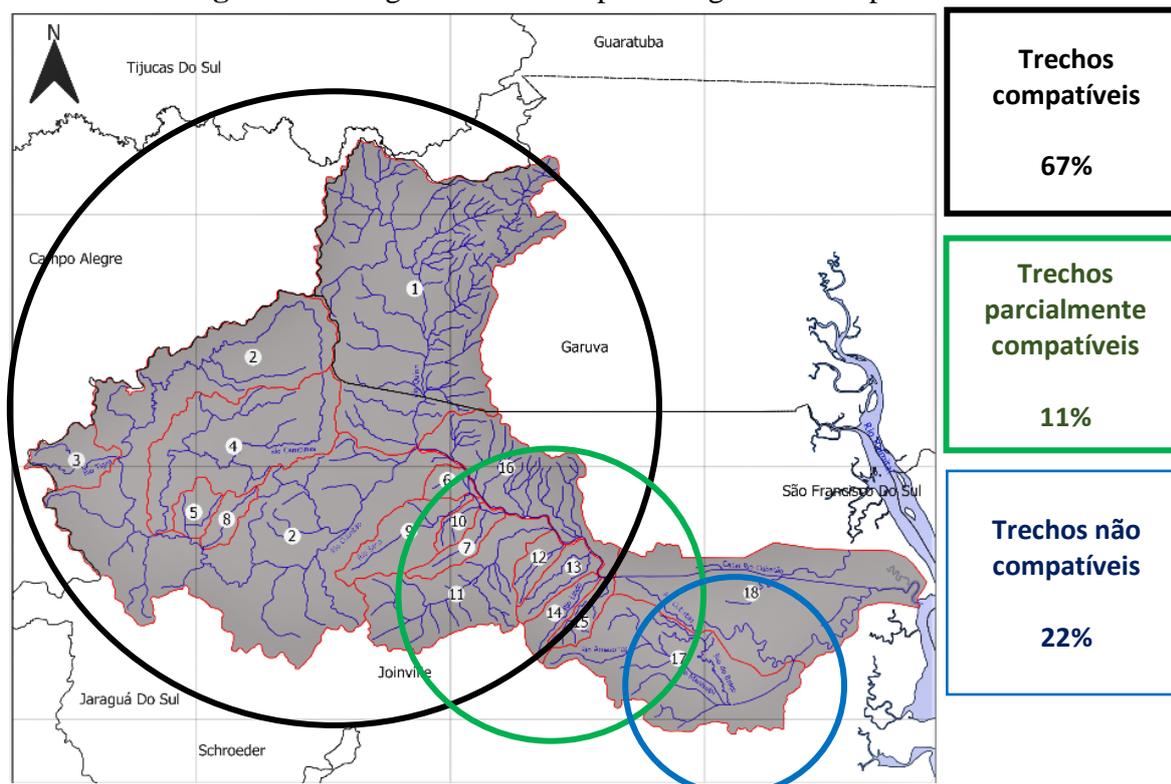
Etapa do trabalho	Compatíveis	Não compatíveis	Parcial compatíveis
PDRH x Reenquadramento	12 trechos (67%) Classe 1	4 trechos (22%) Classes 1 e 2	2 trechos (11%) Classes 1,2,3

Fonte: org. AUTOR (2022)

O resultado deste trabalho demonstra que:

- Os trechos com maior **compatibilidade** de resultados estão nas sub bacias do Quiriri, Alto Curso, Tigre, Campinas, S/Nome 1, S/nome 2, Issac, Vermelho, Seco, S/nome 3, Seco e Prata, representando 67% das sub bacias. São os trechos da bacia mais preservadas ambientalmente, com maior cobertura florestal nativa, em regiões de preservação permanente com pouca densidade demográfica e menor diversidade de atividades rurais;
- Os trechos que apresentam resultados **parcialmente compatíveis** estão nas sub-bacias Pico, Braço e Baixo Cubatão, representando 11% das sub-bacias. São trechos onde já surge uma supressão de floresta nativa, maior diversidade de atividades entre rurais e urbanas e maior adensamento demográfico. O PDRH-BRCN reenquadra os rios da sub-bacia do Pico em classes 1 e 2, o que compatibiliza com a proposta de reenquadramento deste trabalho (que reenquadra todo o trecho em classe 1). A classe compatível é a classe 1;
- Nas sub-bacias do Braço e Baixo Cubatão, o PDRH-BRCN reenquadra em classes 2 e 2 e 3 respectivamente, enquanto a proposta de reenquadramento deste trabalho é de classe 2 para todos os dois trechos. A classe compatível é a classe 2;
- Os trechos com **incompatibilidade** de resultados estão nas sub-bacias Tromba, Kunde, Lindo, Alandf, Pico, Braço e Baixo Cubatão, representando 22% das sub-bacias. As sub-bacias Tromba, Kunde, Lindo e Pico ainda apresentam cobertura florestal nativa e regiões de preservação permanente com pouca densidade demográfica e menor diversidade de atividades rurais. A incompatibilidade deve-se que o PDRH-BRCN (que reenquadra os rios em classe 2), divergirem do resultado deste trabalho (que reenquadra os rios em classe 1).
- Apesar de que o PDRH-BRCN ter sido elaborado anteriormente a Resolução 91/08 e não apresentar procedimentos que justifiquem a sua proposta de reenquadramento, a taxa de compatibilidade é bem significativa. A figura 23 mostra as regiões e os percentuais, onde os resultados desta pesquisa e do reenquadramento proposto pelo PDRH-BRCN, são compatíveis, parcialmente compatíveis, e não compatíveis.

**Figura 23** – Regiões da bacia e porcentagens de compatibilidade.



Fonte: org. AUTOR (2022).

## Conclusões

### Sobre a classificação dos corpos d'água

O resultado da classificação dos corpos d'água pelo diagnóstico e a da classificação pelo prognóstico, de 100% de compatibilidade, leva a supor que, se atendidos e cumpridos os requisitos urbanísticos atuais, previstos pela legislação de ordenamento territorial dos municípios de Joinville e Garuva, os usos preponderantes tendem a permanecer os mesmos, requerendo a mesma qualidade de água. A divisão da bacia em trechos de corpos d'água mostrou-se efetiva e contribuiu de forma bastante satisfatória para a construção dos cenários de diagnóstico e prognóstico de uso e cobertura do solo e usos da água. Conceitos como os do quadro 3 deste trabalho também foram considerados na avaliação de segmentação dos corpos d'água em trechos e na definição da classificação dos corpos d'água nestes trechos.

### Sobre o reenquadramento

A utilização desta metodologia, mesmo que parcial em relação aos procedimentos para o reenquadramento preconizados pela Resolução CNRH 91/08 permitiu verificar as

compatibilidades e incompatibilidades entre as 2 propostas (PDRH-BRCN x reenquadramento deste trabalho). Embora a classificação conforme os usos seja o ponto de partida do processo, ela mostrou ser determinante na hora de definir o enquadramento. Entre os enquadramentos comparados, os trechos com maior compatibilidade de resultados estão no alto e médio curso dos rios da bacia, devendo-se a maior similaridade da estrutura territorial e do uso e cobertura do Solo. Os enquadramentos que apresentam **maior compatibilidade** de resultados, por trechos da bacia, são os do PDRH-BRCN e o reenquadramento deste trabalho. Os enquadramentos que apresentam **menor compatibilidade** de resultados, por trechos da bacia, são os da Portaria 024/79 e o reenquadramento deste trabalho

O percentual de compatibilidade entre as propostas de enquadramentos é de 67% dos trechos de rios da bacia. O espaço temporal de 27 anos (de 2006 a 2022) entre o reenquadramento do PDRH-BRCN e o deste trabalho não foi um parâmetro que influenciou no resultado, pois não apresentou uma diferença significativa entre os resultados, principalmente nos corpos d'água das sub-bacias do alto curso.

## Referências

BRASIL. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de águas superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357/05.** Brasília. Disponível em:

[https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res\\_conama\\_357\\_2005\\_classificacao\\_corpos\\_agua\\_rtfcd\\_a\\_altrd\\_res\\_393\\_2007\\_397\\_2008\\_410\\_2009\\_430\\_2011.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf)>. Acesso em: 08 mar. 2023.

BRASIL. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Lei 9.433/97.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm)>. Acesso em: 08 mar. 2023.

BRASIL. **Dispõe sobre os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos. Resolução 91/2008.** Brasília. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CNRH%20n%C2%BA%2091.pdf>> Acesso em: 08 mar. 2023.

COSTA M. **Implementação do enquadramento dos corpos d'água em bacias hidrográficas: Conceitos e Procedimentos.** XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, 2009. Disponível em: <[https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/110/93c66dcf0a338a9675c7b7b00b7dc1b0\\_deff93153c1ae6523493dd7e57d6a078.pdf](https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/110/93c66dcf0a338a9675c7b7b00b7dc1b0_deff93153c1ae6523493dd7e57d6a078.pdf)>. Acesso em: 07 mai. 2022.

CAPELLARI A. **A água como bem jurídico, econômico e social**, Cidades, 2018, Disponível em: < <https://journals.openedition.org/cidades/657>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

GARUVA. **Criação da Área de Proteção Ambiental do Quiriri. Decreto 055/97**. Disponível em:<<https://br.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210BR91199G91640&p=GARUVA.+Decreto+no+055%2C+de+7+de+abril+de+1997.+Cria%C3%A7%C3%A3o+da+%C3%81rea+de+Prote%C3%A7%C3%A3o+Ambiental+do+Quiriri>>. Acesso em: 13 abr. 2022

GONÇALVES M. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte, Joinville, UNIVILLE, 2007**. Disponível em:<<https://br.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210BR91199G91640&p=GON%C3%87ALVES+M.+Plano+Diretor+de+Recursos+H%C3%ADricos+da+Bacia+Hidrogr%C3%A1fica+do+Rio+Cubat%C3%A3o+do+Norte+do+Norte+do+Norte%2C+Joinville%2C+UNIVILLE%2C+2007>>. Acesso em 14 mar. 2022

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 01 nov. 2021

JOINVILLE. **Criação da área de preservação Ambiental Dona Francisca. Decreto 8.055/97**. Disponível em:<<https://br.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210BR91199G91640&p=JOINVILLE.+Decreto+no+8.055%2C+de+15+de+mar%C3%A7o+de+1997.+Cria%C3%A7%C3%A3o+da+%C3%A1rea+de+preserva%C3%A7%C3%A3o+Ambiental+Dona+Francisca>>. Acesso em: 31 mar.2022.

LANNA E. **A Política de Recursos Hídricos e o Princípio Usuário-Pagador**. RBRH, v.4, n.1, p.103-11, jan/mar 1999.

MACIEL A. **Experiência de Minas Gerais na Aplicação do Enquadramento de Corpos D'Água**. In: Zoneamento das Águas – Um instrumento de gestão dos recursos hídricos. Belo Horizonte, 2000, p.57-77.

OLIVEIRA T.M.N., **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville: Gestão e Dados**, Joinville, SC.Editora Univille, 2017.

SANTA CATARINA. **Dispõe sobre o enquadramento dos cursos d'água do Estado de Santa Catarina. Portaria 24/79**. Disponível em:<<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Santa%20Catarina.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2021.

SANTA CATARINA. Lei de Ordenamento Territorial do Município de Joinville. **Lei 470/17**. Disponível em:< <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2022/10/Lei-Complementar-no-470-de-09-de-janeiro-de-2017-LOT-v6.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SANTA CATARINA. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubatão do Norte**., 2007 Disponível em:<[https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib\\_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Cubatao%20Norte/plano-da-bacia-hidrografica-do-rio-cubatao-norte.pdf](https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Cubatao%20Norte/plano-da-bacia-hidrografica-do-rio-cubatao-norte.pdf)>. Acesso em: 08 mar. 2023.

SANTA CATARINA. **SIMGeo de Joinville.** Disponível em:  
<<https://simgeo.joinville.sc.gov.br>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SANTA CATARINA. **Plano Diretor de Joinville.** Disponível em:  
< <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-joinville-sc> >. Acesso em: 08 mar.2023

SANTA CATARINA. **Plano Diretor de Garuva.** Disponível em: <  
<https://leismunicipais.com.br/a/sc/g/garuva/lei-complementar/2015/10/92/lei-complementar-n-92-2015-dispoe-sobre-a-aprovacao-do-plano-diretor-do-municipio-de-garuva-e-da-outras-providencias> >. Acesso em:08 mar 2023.

Artigo recebido em 15-06-2022  
Artigo aceito para publicação em 15-03-2023