

MARINA CHRISTOFIDIS

**O ENQUADRAMENTO PARTICIPATIVO DE CORPOS
D'ÁGUA COMO UM INSTRUMENTO DA GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS COM APLICAÇÃO NA BACIA
DO RIO CUBATÃO SUL-SC**

FLORIANÓPOLIS, MÊS DE 2006

MARINA CHRISTOFIDIS

**O ENQUADRAMENTO PARTICIPATIVO DE CORPOS
D'ÁGUA COMO UM INSTRUMENTO DA GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS COM APLICAÇÃO NA BACIA
DO RIO CUBATÃO SUL-SC.**

Dissertação apresentada no Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como um dos pré-requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental na linha de pesquisa Gestão Ambiental em Bacias Hidrográficas e Unidades de Conservação.

Orientador: Professor Doutor Daniel José da Silva

Co-orientador: Professor Doutor Sérgio Roberto Martins

Florianópolis, 2006

Autor: Marina Christofidis

O enquadramento participativo de corpos d'água como um instrumento da gestão de recursos hídricos com aplicação na bacia do rio Cubatão Sul- SC.

176 páginas

Florianópolis, 2006

Dissertação apresentada no Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como um dos pré-requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental, na linha de pesquisa Gestão Ambiental em Bacias Hidrográficas e Unidades de Conservação.

Orientador: Professor Doutor Daniel José da Silva

Co-orientador: Professor Doutor Sérgio Roberto Martins

Autor: Marina Christofidis

Título: O enquadramento participativo de corpos d'água como um instrumento da gestão de recursos hídricos com aplicação na bacia do rio Cubatão Sul- SC.

Dissertação apresentada no Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como um dos pré-requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental na linha de pesquisa Gestão Ambiental em Bacias Hidrográficas e Unidades de Conservação.

Orientador: Professor Doutor Daniel José da Silva
Co-orientador: Professor Doutor Sérgio Roberto Martins

Examinador: Dr. Oscar Moraes Cordeiro Netto (UnB)
Examinador: Dr. Flávio Rúbens Lapolli (UFSC)
Examinador: Dr. Paulo Belli Filho (UFSC)

Data da Aprovação: 08 de Junho de 2006.

À minha família e a todos que sabem o valor intrínseco do universo e de todos seus
elementos e seres.

Agradeço aos meus ancestrais, pois sou parte deles e espero que esta realização seja de todos nós.

Agradeço a meus avós por todo o carinho e por terem tido a coragem de deixar seus lares em busca de um mundo novo e desconhecido e por terem recriado a vida do outro lado do oceano em busca da esperança de uma vida melhor para todos nós no Brasil. Agradeço também por terem acreditado no sonho que era Brasília e por terem feito parte da realização dele.

Agradeço aos meus pais Demétrios e Ana por todo e cada um dos estímulos sempre, estes seres de luz que sempre me guiaram pra mais perto da sabedoria e aquisição do conhecimento, ao amor incondicional que sinto por eles e que deles emana. Σε αγαπω!!!

Agradeço aos meus irmãos Demétrios Júnior e Hugo pelo companheirismo, amizade, apoio, amor e também por todas as piadas e o bom humor!

Agradeço ao meu marido Eirick por todo o amor e a enorme paciência durante as muitas horas que passei mais perto dos livros, professores e computadores que com ele assim como por ter me brindado uma nação, uma família linda e uma língua tão bela.

Agradeço ao meu sobrinho Theo por ter transformado nossa casa em um lugar ainda mais ensolarado e alegre!

Agradeço ao meu Orientador Daniel Silva por ter me tocado com o espírito das leis e ter me proporcionado tão bela oportunidade de cognição.

Agradeço ao meu Co-Orientador Professor Sérgio Roberto Martins pela sua amizade e dedicação que me direcionaram durante este trabalho.

Agradeço ao Professor Oscar pelas aulas, a atenção e a humildade e ao Jörgen Leeuwestein pela atenção e ajuda sobre o tema do enquadramento, ambos contribuíram iluminando com seus trabalhos os rumos desta pesquisa.

Agradeço ao Dr. Demétrios Christofidis, enquanto Professor, por sua paciência e objetividade nas críticas sempre cirúrgicas e construtivas.

Agradeço a todos os membros do Comitê de gerenciamento do rio Cubatão Sul pela acolhida, colaboração e pela abertura para novas possibilidades.

Agradeço a minha amiga do coração Raquel Catalano por absolutamente tudo nestes anos em Florianópolis, pelos momentos bons e difíceis que compartilhamos.

Agradeço ao meu Amigo Udson por ter me ensinado a coragem de viver cada segundo e de lutar pelo que se quer e ter me dado o conforto de saber que a amizade transpõe barreiras inimagináveis.

Agradeço ao IIEB e aos colegas e excelentes professores de Direito Ambiental Guarás e Cairus pela oportunidade de me unir a esta bela família na caminhada por um mundo melhor!

Agradeço aos meus amigos Melania, Carlos & companhia que acolheram minha pequena família em Florianópolis para que formássemos uma maior e mais alegre.

Agradeço a todos os membros da minha família, minhas belas e queridas cunhadas e a todos os meus amigos em todo o mundo pelos sorrisos, os abraços, os encontros e as lágrimas! São tantas pessoas iluminadas e amadas que sei que assim que você terminar de ler minhas palavras terá a certeza de pertencer a esse universo!

Agradeço a meus alunos que são na verdade cobertos de luz e enchem a minha vida fazendo com que eu cresça e aprenda com cada dúvida, palavra e gesto.

Agradeço a dança que me ensinou com sua filosofia sufi o foco, a sabedoria, a calma, o amor e que há algo maior, que não tem nome, nem forma, que une cada elemento da natureza e cada vida no universo.

Agradeço ao CTHidro, à ANA e à UnB pela capacitação em Gestão de Recursos Hídricos que muito contribuiu para o desenrolar deste trabalho e para minha formação.

Agradeço ao CTHidro, ao CNPq, à UFSC e ao PPGEA por terem investido neste trabalho científico e possibilitarem sempre que passos concretos sejam dados em direção a sustentabilidade sócio-ambiental.

RESUMO

O enquadramento de corpos d'água é um instrumento legal do arcabouço da legislação ambiental brasileira contemplado na Política Nacional de Recursos Hídricos, que faz parte da Lei 9.433/97. Sua regulamentação está contida nesta mesma lei, bem como em outros instrumentos jurídicos, como a Resolução CONAMA 357/05, no âmbito federal, e legislações estaduais que tratam sobre o tema da água. A presente dissertação usou três diferentes metodologias para obter atingir o objetivo proposto de estudar o enquadramento participativo de corpos d'água como instrumento de gestão da água, com aplicação na bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul. Uma das metodologias escolhidas foi a revisão bibliográfica que versa nesse trabalho sobre os temas: do enquadramento de corpos hídricos, dos recursos hídricos, da participação, dos direitos difusos e princípios do direito ambiental e ainda das tecnologias sociais na busca de um enquadramento de corpos d'água mais consciente. A segunda metodologia, a pesquisa documental, se ateve a buscar dados sobre a realidade e o estado do enquadramento dos corpos d'água no Brasil e no Mundo, tendo como resultado um panorama. Houve, com esta pesquisa, a identificação de elementos metodológicos em experiências brasileiras de enquadramento, o que resultou na montagem de um roteiro metodológico para o enquadramento participativo de corpos d'água o ROMEP. A terceira metodologia, empírica e participativa: a pesquisa-ação (THIOLLENT), foi aplicada junto ao grupo de trabalho do Comitê de Bacia do Rio Cubatão Sul, bem como a exposição do ROMEP o que culminou, portanto, na montagem de um roteiro metodológico para o enquadramento dos corpos d'água da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul o ROMEPBHCS. Este roteiro metodológico pode ser considerado uma tecnologia social, pois é o resultado de uma mobilização social no intuito de solucionar demandas sociais concretas identificadas pela população. Este resultado cumpre com os objetivos da tecnologia social que são de promover o empoderamento da população, a troca de conhecimento entre os atores envolvidos nos processos, a transformação no modo de as pessoas se relacionarem com alguma demanda ou questão social, neste caso específico: os objetivos e metas de qualidade da água, a inovação a partir da participação e o desenvolvimento de instrumentos para realização de diagnósticos e avaliações participativas, neste caso o ROMEPBHCS.

Palavras-chave: **Enquadramento de corpos d'água. Enquadramento Participativo de corpos d'água. Gestão de Recursos Hídricos. Bacia hidrográfica do rio Cubatão Sul. tecnologia social.**

ABSTRACT

The Brazilian Water Classification System is a legal instrument that belongs to the Brazilian Environmental laws. It's specified in the Nacional Politics about Water resources in the law 9.433 of 1997. The executing manners of Water Classification and further information about the implementation of this instrument can be found in other legal instruments such as the CONAMA Resolution 357 of 2005 and in diferent state regulation laws about water resources. The present thesis used three different methodologies to reach the considered objective that was to study the participative Classification of Waters and the definnition of water quality objectives as instruments of the water management system in Brazil, the application took place in the Cubatão Sul watershed. One of the chosen methodologies was the bibliographical revision, in which the subjects of the water streams and bodies classification, water resources, public participation, diffuse rights and principles of brazilian enviromental laws and also the "social technologies" theme gathered value to the search of a more conscientious water classification system. The second methodology chosen called documentary research, had as scope the research about water classification worldwide and specifically in Brazil. The final result of this methodology is an overview of water classification systems and the identification of methodological elements in the Brazilian water classification experiences. The assembly of the methodological elements in a natural order, considering that public participation has a central role, created the ROMEP "methodological route for participative water classification". The third methodology applied, based on empiry and participation denominated research-action (THIOLLENT), was applied with the work group formed by members of the River Cubatão Sul Basin Committee. This methodology exposed to the work group the ROMEP (methodological route for participative water classification). The dynamics generated an unique and participative methodological route to classify the water bodies of the River Cubatão Sul watershed, the result was the elaboration of specific route named ROMEPBHCS. This methodological route can be considered a social technology, since it results after a social mobilization with the intention of solving concrete social demands identified by the population. This result fulfills the objectives of the social technology which are promoting the increase of comunitie's social strenght, knowledge exchange between the stakeholders involved in the process, transformation in the way people relate to demands or social matters (in this specific case: Water quality objectives and goals), the innovation brought by social participation and the development of participative instruments and evaluations, in this case the ROMEPBHCS (methodological route of water classification of the water bodies of the Cubatão Sul watershed).

Keywords: Water classification. participative water classification. Watershed management . Cubatão River Basin. social technology.

RÉSUMÉ

La classification de corps d'eau est un instrument légal de la législation environnementale brésilienne envisagée dans la Politique Nationale de Ressources Hydriques, qui fait partie de la Loi 9.433/97. Sa réglementation est contenue dans cette même loi, ainsi que dans autres instruments juridiques, comme la Résolution CONAMA 357/05, sur le contexte fédéral, et les législations des états qui traitent sur le sujet de l'eau. La présente dissertation a utilisé trois différentes méthodologies pour atteindre l'objectif proposé d'étudier la classification participative de corps d'eau comme un instrument de la gestion de l'eau, avec application dans le bassin hydrographique de la rivière Cubatão Sul. Une des méthodologies choisies a été la révision bibliographique qui traite, à ce travail, sur les sujets: de la classification de corps hydriques, des ressources hydriques en général, de la participation, des droits diffus et des principes du droit environnemental et encore des technologies sociales dans la recherche d'une classification de corps d'eau plus réaliste et utile. La seconde méthodologie choisie, la recherche documentaire, s'est demeurée pour chercher des informations sur la réalité et l'état de la classification des corps hydriques au Brésil et sur le Monde, ayant comme résultat un panorama. Il a eu au bout de cette recherche l'identification d'éléments méthodologiques sur les expériences brésiennes de classification d'eau, qui ont résulté au montage d'un manuscrit méthodologique pour la classification participative de corps d'eau, appelé ROMEP. La troisième méthodologie, empirique et participative: la recherche-action (THIOLLENT), a été appliquée au groupe de travail du Comité de Bassin de la rivière Cubatão Sul, ainsi que de l'exposition du ROMEP ce qui a culminé, donc, dans le montage d'un manuscrit méthodologique pour la classification des corps d'eau du bassin hydrographique de la rivière Cubatão Sul, appelé ROMEPBHCS. Ce manuscrit méthodologique peut être considéré une technologie sociale, lors que c'est le résultat d'une mobilisation sociale avec l'intention de résoudre des exigences sociales concrètes identifiées par la population. Ce résultat accompli avec les objectifs de la technologie sociale qui sont de donner un coup de pouvoir à la population, de promouvoir l'échange de connaissance entre les acteurs impliqués dans les processus, la transformation dans la manière des personnes se rapporter avec quelque exigence ou question sociale, dans ce cas spécifique: les objectifs et les objectifs de la qualité de l'eau, l'innovation à partir de la participation et le développement d'instruments pour la réalisation de diagnostics et les évaluations participatives, dans ce cas le ROMEPBHCS.

Mots clefs: Classification de corps d'eau. Classification Participative de corps d'eau. Gestion de Ressources Hydriques. Bassin hydrographique de la rivière Cubatão Sul. technologie sociale.

RESUMEN

La clasificación de cuerpos hídricos es considerada una herramienta legal por la legislación ambiental brasileña prevista en la Política Nacional de Recursos Hídricos, que forma parte de la Ley 9.433/97. Las normas jurídicas sobre la clasificación consisten de esta misma ley, así como de otros instrumentos jurídicos, como la Resolución CONAMA 357/05, sobre el contexto federal, y las legislaciones de los Estados que tratan sobre el tema del agua. La presente disertación utilizó tres distintas metodologías para lograr el objetivo propuesto de estudiar la clasificación participativa de cuerpos hídricos como una herramienta para la gestión del agua, con aplicación en la cuenca hidrográfica del río Cubatão Sul. Una de las metodologías elegidas fue la revisión bibliográfica que trata en este trabajo sobre los temas: de la clasificación de cuerpos hídricos, de los recursos hídricos en general, de la participación, de los derechos difusos y principios del derecho ambiental y aún de las tecnologías sociales, en la búsqueda de una clasificación de cuerpo de agua más realista y más útil. La segunda metodología elegida, la investigación documental, busco informaciones sobre la realidad y el estado de la clasificación de los cuerpos hídricos en Brasil y sobre el Mundo, teniendo como resultado un panorama. Tuvo al cabo de esta investigación la definición de elementos metodológicos sobre las experiencias brasileñas de clasificación de agua, que resultó en el montaje de un manuscrito metodológico para la clasificación participativa de cuerpos de agua, llamado ROMEP. La tercera metodología, empírica y participativa: la investigación-acción (THIOLLENT), se aplicó al Grupo de Trabajo del Comité de Cuenca del río Cubatão Sul, así como de la exposición del ROMEP lo que culminó, por lo tanto, en el montaje de un manuscrito metodológico para la clasificación de los cuerpos de agua de la cuenca hidrográfica del río Cubatão Sul, llamado ROMEPBHCS. Este manuscrito metodológico puede ser considerado una tecnología social, porque es el resultado de una movilización social con la intención de solucionar exigencias sociales concretas definidas por la población. Este resultado realiza con los objetivos de la tecnología social que son dar un golpe de poder a la población, de promover el intercambio de conocimiento entre los protagonistas implicados en los procesos, la transformación en la manera de las personas producirse beneficio con alguna exigencia o cuestión social, en este caso específico: Los objetivos de la calidad del agua, la innovación a partir de la participación y el desarrollo de instrumentos para la realización de diagnósticos y las evaluaciones participativas, en este caso el ROMEPBHCS.

Palabras clave: Clasificación de cuerpos hídricos. Clasificación Participativa de cuerpos de agua. Gestión de Recursos Hídricos. Cuenca hidrográfica del río Cubatão Sul. Tecnología social.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Apresentação.....	15
1.2 Contexto.....	17
1.3 Justificativa.....	20
1.4 Relevância.....	22
1.5 Metodologias	24
1.6 Objetivos.....	27
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	28
2.1 O Enquadramento é um instrumento de gestão da qualidade e da quantidade da água. .28	
2.2 Como o enquadramento pode melhorar a qualidade de vida das populações.....	35
2.3 A gestão dos recursos naturais e sua integração.....	42
2.4 Participação: um elemento da descentralização na gestão de bacias hidrográficas.....	49
2.4.1 A metodologia da Pesquisa-ação.....	56
2.4.2 Tecnologia social como fomento à gestão participativa.....	58
2.4.2.1 Eixo dos princípios que perpassam as idéias sobre a tecnologia social.....	59
2.4.2.2 Conceito de Tecnologia Social.....	59
2.4.2.3 Parâmetros usados para que se possa caracterizar uma Tecnologia Social.....	59
2.4.2.4 As implicações provenientes do conceito de tecnologia social.....	60
2.4.2.5 Os objetivos da tecnologia social.....	61
2.5 O enquadramento de corpos d'água e o direito ambiental	61
2.5.1 O enquadramento de corpos d'água enquanto um direito-dever difuso.....	61
2.5.2 O enquadramento de corpos d'água e os Princípios do Direito Ambiental.....	64
2.5.2.1 O Princípio do Desenvolvimento Sustentável:.....	64
2.5.2.2 Princípio do Direito Humano Fundamental:.....	66
2.5.2.3 Princípio da Precaução e da Prevenção:.....	66
2.5.2.4 Princípio do Poluidor-Pagador (Polueur-payeur):.....	68
2.5.2.5 O Princípio do Acesso Equitativo aos Recursos Naturais.....	69
2.5.2.6 O princípio da participação:.....	70
2.5.2.7 O princípio da solidariedade:.....	70
2.5.2.8 O princípio da igualdade humana:.....	70
2.5.2.9 O princípio do bem-comum:.....	70
2.5.2.10 O princípio da economia:.....	71
2.6 Enquadramento de corpos d'água.....	72
2.7 O Enquadramento Participativo.....	82
2.7.1 O enquadramento participativo na bacia do Rio Gravataí –Rio Grande do Sul.....	83
2.7.2 O enquadramento participativo na bacia do Rio dos Sinos - Rio Grande do Sul.....	84

2.7.3 O enquadramento participativo nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais....88

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....91

3.1 A Região Hidrográfica do Atlântico Sul.....91

3.2 A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul.....94

3.3 O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul.....100

3.3.1 Estudos existentes sobre a bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul.....102

4 METODOLOGIA.....103

4.1 A Metodologia do Trabalho empírico.....103

4.1.1 Reconhecimento do campo de trabalho.....103

4.1.2 Metodologia da pesquisa-ação aplicada na bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul. 106

4.2 Grupo de Trabalho do comitê de Bacias do Rio Cubatão Sul109

4.2.1 Encontros e Seminários.....110

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....116

5.1 Resultados da pesquisa documental.....116

5.1.1 O enquadramento no mundo.....116

5.1.2 O enquadramento no Canadá.....119

5.1.3 O enquadramento no México.....125

5.1.4 O Enquadramento na Europa.....129

5.1.5 O enquadramento na França.....131

5.1.6 O Enquadramento no Brasil.....134

5.1.7 O enquadramento no estado de Santa Catarina.....145

5.1.8 Resultado do desmembramento e identificação de elementos metodológicos através da pesquisa documental.....150

5.2 Resultado da Pesquisa-ação: proposta de roteiro metodológico para a bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul153

5.2.1 Percepção dos modelos apresentados.....161

6 CONCLUSÕES.....164

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....173

7.1 Limitações do Trabalho.....174

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....175

CAPÍTULO 01

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

O enquadramento de corpos d'água é um instrumento de gerenciamento de recursos hídricos que consiste em classificar os corpos hídricos de forma a estabelecer metas de qualidade de água para cenários futuros, levando em consideração os usos atuais e os interesses de usos na respectiva bacia hidrográfica.

Esse instrumento foi contemplado pela Lei nº 9.433/97, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos. Outras legislações também regulam o enquadramento, como a Resolução CONAMA nº 357/2005 que o descreve no art. 2º, inc. XX, como sendo 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.”

Esse instrumento deve ser aplicado conforme os fundamentos da Lei nº 9.433/97, considerando, portanto, a água como um bem público dotado de valor econômico e social. Bem esse, que deve ser gerido de forma participativa bem como descentralizada.

Para que seja compatível com a legislação vigente sobre o tema no Brasil, esta dissertação tem o intuito de fomentar a participação na gestão dos recursos hídricos, oferecendo um subsídio com formato de proposta de roteiro metodológico ao processo de enquadramento participativo de corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes na devida bacia hidrográfica.

Este trabalho é parte de um esforço mais amplo que vem sendo realizado mundialmente para democratizar a gestão da água e tornar as decisões um poder das comunidades das bacias hidrográficas, para que essa gestão seja mais adequada a cada realidade local.

A presente dissertação foi estruturada em 08 capítulos, o primeiro sendo o capítulo introdutório onde a problemática do tema escolhido é abordada de tal forma a inserir o leitor no universo do enquadramento de corpos d'água em classes segundo seus usos preponderantes. Nesse mesmo capítulo serão abordadas brevemente as metodologias escolhidas para a presente pesquisa.

O segundo capítulo apresenta uma das metodologias escolhidas para a presente dissertação. Trata-se de uma revisão bibliográfica, que versa primeiramente sobre o recurso hídrico, da importância da qualidade da água e oferece uma visão global sobre o assunto. Posteriormente, é aprofundada a situação desse recurso no Brasil. O instrumento do enquadramento é apresentado com profundidade, momento em que são detalhados procedimentos de enquadramento participativo já realizados no Brasil. A participação é discutida em conjunto com os fundamentos jurídicos que embasam a gestão dos recursos hídricos.

O terceiro capítulo trata da caracterização da área de estudo mostrando o contexto da região hidrográfica do Atlântico Sul, a bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul e a estrutura do Comitê de Gerenciamento da respectiva bacia hidrográfica.

O quinto capítulo mostra a aplicação da metodologia empírica escolhida para o desenvolvimento da presente pesquisa, abordando a elaboração, junto ao grupo de trabalho do Comitê de Bacia do Rio Cubatão Sul, de um roteiro metodológico para o enquadramento dos corpos d'água da respectiva bacia hidrográfica o ROMEPBHCS

O quinto capítulo trata dos resultados obtidos na pesquisa documental e empírica e da discussão dos mesmos, o que consiste em uma matriz comparativa do instrumento do enquadramento de corpos d'água em vários países nos quais a água é considerada um bem público e também uma proposta de roteiro metodológico para o enquadramento dos corpos d'água da bacia do Rio Cubatão Sul com a participação da sociedade, proposta essa montada com o grupo de trabalho da bacia.

O sexto capítulo apresenta as conclusões da pesquisa.

O sétimo capítulo é dedicado às considerações finais e trata das limitações do trabalho.

O trabalho é finalizado com o oitavo capítulo no qual são apresentadas as referências bibliográficas e eletrônicas que serviram de base para a formulação deste trabalho.

1.2 Contexto

A história do enquadramento de corpos d'água se iniciou por volta de 1850 na Europa com o intuito de classificar as águas superficiais para o propósito de estabelecer tipos de água agrupados por parâmetros de qualidade. Esse sistema era baseado em diferentes parâmetros principalmente biológicos, pois geralmente são esses os responsáveis por conseqüências diretas para os seres humanos. O enquadramento considerava os organismos vivos encontrados nas águas limpas e em águas poluídas (NEWMAN *et al*, 1994; *in* LEEUWESTEIN, 2000). Após essa experiência, várias tentativas de formulação de sistemas semelhantes foram realizadas pelo mundo, até se chegar ao que é reconhecido atualmente como enquadramento ou classificação das águas, o qual abrange parâmetros químicos, físicos, biológicos e hidrológicos.

No Brasil esse instrumento surgiu inicialmente no estado de São Paulo onde três portarias regularam o enquadramento desde 1955. A seguir, foram emitidas decisões na esfera federal, como a Portaria MINTER GM-0013/76 e a Resolução CONAMA nº 020/86. Mais tarde, instrumentos legais hierarquicamente mais fortes entraram em vigor como a Lei nº 9.433/97, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A importância do enquadramento e dos outros instrumentos de gestão de recursos hídricos, descritos no art. 5º, inc. II, elevou-se com a existência de seções específicas sobre os mesmos. O enquadramento dos corpos d'água em classes é contemplado no art. 9º, incs. I e II da Resolução CONAMA nº 357/2005, e o art. 10 delega aos órgãos competentes da área ambiental a formulação de legislação específica.

Recentemente, a Resolução CONAMA nº 020/86 que inicialmente orientou o tema foi substituída pela Resolução 357/2005 do mesmo conselho. Esse ato normativo dispõe sobre a classificação dos corpos de água e dá diretrizes ambientais para o seu enquadramento, estabelecendo também as condições e padrões de lançamento de efluentes. Essa revisão foi importante, pois era uma das falhas que constavam no Relatório da Agência Nacional de Águas sobre o enquadramento de corpos d'água. (ANA¹, 2005)

Os demais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos são os: Planos de Recursos Hídricos, Sistema Nacional de Informações, a Outorga pelo Direito de Uso e a Cobrança pelo Uso da Água. Além desses instrumentos, há

também a Compensação a Municípios, descrita no art. 5º, inc.V, da Lei nº 9.433/97, que teve sua proposta de aplicação vetada pelo art. 24; não havendo, até o momento, normas sobre sua implementação.

Com vistas à elaboração do Plano Nacional de recursos hídricos, o Brasil foi dividido em 12 regiões hidrográficas quando da publicação da Resolução CNRH nº 32/2003. Essa divisão respeita limites hidrológicos, nem sempre idênticos aos limites geográficos previamente estabelecidos, além de auxiliar na gestão dos recursos hídricos, a medida em que atende ao princípio da bacia hidrográfica como unidade de gestão, conforme preconiza a Lei nº 9.433/97. O Referente Plano Nacional de Recursos Hídricos foi aprovado no âmbito do CNRH no dia 30 de janeiro de 2006 sob a Coordenação do Ministério do Meio Ambiente (Secretaria de Recursos Hídricos) e Agência Nacional de Águas. As regiões hidrográficas existentes desde 2003 são as apresentadas no mapa abaixo:



Figura 1.1 - Mapa do Brasil dividido em regiões hidrográficas denominadas na Resolução CNRH nº 32/2003

A bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul está localizada na região hidrográfica brasileira denominada Atlântico Sul, e a supramencionada resolução a exemplifica como:

Região Hidrográfica Atlântico Sul: É constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que desaguam no Atlântico – trecho Sul, estando limitada ao norte pelas bacias hidrográficas dos rios Ipiranguinha, Irirí, Irirí-Mirim, Candapuí, Serra Negra, Tabagaça e Cachoeira, inclusive, a oeste pelas regiões hidrográficas do Paraná e do Uruguai e ao sul pelo Uruguai.



Figura 1.2 - Mapa da Região Hidrográfica do Atlântico Sul

A região hidrográfica do Atlântico Sul abriga uma grande quantidade de pessoas em torno de 11,6 milhões de habitantes, tem um desenvolvimento econômico muito expressivo (pólo têxtil, indústria de calçados) e ainda uma importância turística considerável, no âmbito nacional e internacional. É intenso o fluxo de mercadorias e pessoas, o que caracteriza uma sazonalidade muito marcada com o incremento do turismo entre os meses de Novembro e Março. “No verão os serviços de disposição de lixo e de tratamento de esgotos na orla marítima tornam-se ainda mais deficitários em função da sobrecarga do turismo” (ANA, 2006).

A Bacia do Rio Cubatão Sul é de grande importância, a considerar que abastece a capital do estado de Santa Catarina e toda a região metropolitana de Florianópolis. Apresenta sérios problemas qualitativos que podem desclassificá-la bacia para a vocação de abastecimento humano.

No Litoral Centro Catarinense, pode-se afirmar que todos os rios apresentam alguma intensidade de poluição, principalmente por esgoto domiciliar e hospitalar, resíduos sólidos, agrotóxicos, efluentes industriais e sedimentos. A bacia do rio Cubatão Sul é a mais preocupante tendo em vista sua importância para o abastecimento da Grande Florianópolis. (ANA, 2006)

1.3 Justificativa

O enquadramento é um instrumento essencial, pois em consonância com os outros instrumentos contemplados pela Lei nº 9.433/97 e concatenado com os mesmos, é responsável pelo bom funcionamento do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O enquadramento é subsidiado pelo Sistema de Informações e ao mesmo tempo alimenta o sistema de Outorga e Cobrança, além de ser norteador do plano de bacias hidrográficas e ser retro-alimentado pelo mesmo.

Esse instrumento é extremamente importante para se estabelecer um sistema de vigilância sobre os níveis de qualidade da água de mananciais. E permite fazer a ligação entre a gestão da qualidade e quantidade da água, o que promove e fortalece a relação entre a gestão de recursos hídricos e do Meio Ambiente. Tomando por base a Resolução CONAMA nº 357/2005, o enquadramento é ainda:

Um estímulo à sociedade da bacia à formulação de metas de qualidade a serem alcançadas, levando ao planejamento a vontade social dos usuários, das organizações não governamentais e de todos os demais agentes participantes do processo de gestão dos mananciais. (GARRIDO, 1999)

O enquadramento, se realizado de forma participativa, é uma oportunidade das comunidades das bacias hidrográficas interagirem e decidirem de forma conjunta sobre que bacia hidrográfica desejam no futuro, para que atitudes sejam tomadas no presente visando atingir essas metas de qualidade da água. Referidas metas são muito sensíveis a todas as atividades e usos dados tanto aos recursos hídricos como aos do solo e ar na respectiva bacia hidrográfica. Portanto, o enquadramento é também um pacto de que usos são aceitos naquele território e com que ética serão acolhidos na busca de um cenário sustentável.

A necessidade de participação da população local, na definição dos instrumentos de gestão, surge explicitamente quando a Constituição Federal Brasileira de 1988 traz em seu art. 225 a afirmação “Todos têm direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à

sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. A partir dessa orientação, o meio ambiente constitui-se um direito e dever difuso de todos os brasileiros, cabendo aos mesmos a gestão dos recursos ambientais nele inseridos. Assim, a participação deve entrar no processo de instauração dos instrumentos legais ambientais. Segundo a Agência Nacional de Águas, em seu livro *Panorama das águas superficiais no Brasil* (2006, p. 6) “O sistema hídrico nacional, construído para ser descentralizado, integrado e, principalmente participativo permite garantir a sustentabilidade do recurso água para as gerações futuras”.

A participação social está referenciada também na Política Nacional de Recursos, art.1º, inc. VI “A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”. Sabe-se, entretanto, que a maneira clássica de enquadrar um corpo d’água tem ocorrido com baixa participação. É esse quadro de ruptura entre os saberes jurídico, técnico e social que se pretende transformar, com novas idéias para a promoção da mobilização e participação efetiva da sociedade.

A decisão sobre o enquadramento dos corpos de água é de caráter local, ou seja, deve ser tomada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica. A razão para isso é que o enquadramento deve representar a expectativa da comunidade sobre a qualidade da água e, além disso, define o nível de investimento que será necessário ser executado para que o objetivo de qualidade da água possa ser cumprido. A comunidade precisa estar ciente de que objetivos de qualidade de muita excelência requerem pesados investimentos financeiros. Se essa for a prioridade local, então tal decisão deve ser adotada. (PORTO, 2002)

O enquadramento representa um foco de atenção maior ao ecossistema e aos seus usos, como estabelece a Resolução CONAMA nº 357/2005, no art. 1º, ao afirmar que “Considerando que a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, baseado nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador e da integração, bem como no *reconhecimento de valor intrínseco à natureza*” e também “Considerando que a Constituição Federal e a Lei nº 6.938/81, visam controlar o lançamento no Meio Ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os *seres humanos e outras formas de vida*” e, finalmente, mais adiante, no art. 4º, em “classes de águas doces” reconhece os

usos do ecossistema em igualdade com os usos antrópicos, quando versa sobre as águas destinadas à:

- (...) b) preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) preservação dos ambientes aquáticos.

A Constituição Estadual de Santa Catarina contempla no art. 177 como princípios da política científica e tecnológica o respeito à vida, à saúde humana e ambiental e aos valores culturais do povo; ao uso racional e não-predatório dos recursos naturais; à recuperação e à preservação do Meio Ambiente e à participação da sociedade civil e das comunidades entre outros. Afirma, ainda, que “as universidades e demais instituições públicas de pesquisa e as sociedades científicas participarão do planejamento, da execução e da avaliação dos planos e programas estaduais de desenvolvimento científico e pesquisa científica e tecnológica”.

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina atua amplamente no estado e em toda a América Latina na linha de pesquisa “Gestão ambiental em bacias hidrográficas e unidades de conservação”, seguindo as orientações do art. 225 da Constituição Federal de 1988, o art. 177 da Constituição Estadual e legislações brasileiras e estaduais sobre Meio Ambiente e recursos hídricos. Portanto, esta dissertação tem forte cunho social e ecológico por tratar do enquadramento de corpos d’água, um instrumento de gestão de bacias hidrográficas.

O Professor Doutor Daniel José da Silva afirma em seu artigo *Desafios para a gestão social da água* que essa deve ser gerida de forma que sejam consideradas as dimensões jurídica, social e ecológica, o que é adequado quanto ao tema escolhido já que o enquadramento de corpos hídricos e suas normas pertinentes servem de elo entre as dimensões citadas, e o instrumento legal do enquadramento só pode ser implantado de forma satisfatória, caso considere e integre todas as dimensões e suas implicações.

1.4 Relevância

A relevância do tema é grande e na pesquisa com as palavras-chave escolhidas que foram: enquadramento participativo de corpos d’água, Gestão de Recursos Hídricos e Bacia Hidrográfica Cubatão Sul foi verificada uma grande preocupação com o tema da gestão dos recursos hídricos, porque existe uma

lacuna nas pesquisas sobre o instrumento do enquadramento e também poucos estudos sobre a bacia que abastece a capital de Santa Catarina e áreas adjacentes conhecida como Grande Florianópolis. Essa pesquisa foi realizada de tal forma que cada uma das palavras-chave foi buscada individualmente e depois todas as palavras foram combinadas duas a duas e posteriormente as três palavras-chave foram combinadas em diversos bancos de dados virtuais (internet). Dessa pesquisa resultaram as informações que constam na Tabela 1.1.

ECA = Enquadramento de corpos d'água

ECAP= Enquadramento Participativo de corpos d'água

GRH = Gestão de Recursos Hídricos

BHCS =Bacia hidrográfica Cubatão Sul

Para as fontes em Inglês foram pesquisadas as palavras-chave: water classification, participative water classification , Watershed management e Cubatão river Basin.

Tabela 1.1 - Relevância do tema pesquisado segundo diversas bases de dados Nacionais e internacionais

Base de dados	ECA	ECAP	GRH	BHCS	ECA +GRH	ECA +BHCS	BHCS +GRH	ECA +BHCS +GRH
BU UFSC	1	0	40	02	0	0	1	0
BDTD	0	0	58	0	0	0	0	0
UNEP.net	0	0	4	0	0	0	0	0
Pro quest	0	0	20	0	0	0	0	0
Metacrawler	76	0	101	0	76	0	0	0
USP	01	0	17	0	1	0	0	0
CAPES	16	1	395	1	6	0	0	0

Como resultado da pesquisa supramencionada verificou-se a existência de uma série de trabalhos, alguns com interfaces maiores ou menores que o trabalho pretendido com a presente dissertação e, portanto, entre os trabalhos que o tema era de uma interface mais significativa, foram lidos e estudados com maior apreço os trabalhos dos seguintes autores:

LEEUWESTEIN, J.M.; CORDEIRO NETTO, O; MACIEL JR, P.; ZUMACH, R.; ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS); SRH (SECRETARIA DE

RECURSOS HÍDRICOS-MMA) e PORRÉCA, L.M, no que tange ao tema do enquadramento de corpos d'água.

Já para a pesquisa sobre o enquadramento participativo, a literatura pesquisada mais profundamente foi: MACIEL JR, P; HAASE, J e SILVA, M; COMITESINOS e PROJETO MARCA D'ÁGUA.

SILVA, D.J.; CHRISTOFIDIS, D; ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS) e SRH (SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS-MMA); BRASIL, Plano Nacional de Recursos Hídricos e SPERLING, M,V. Foram os autores mais pesquisados para o diálogo com o tema da gestão de recursos hídricos.

Para escrever sobre a bacia do Rio Cubatão Sul a literatura pesquisada mais profundamente foi: RAMOS, P.R.; UNISUL e CASAN.

1.5 Metodologias

Para a realização da presente pesquisa algumas metodologias foram escolhidas, de modo a que se pudessem atingir os objetivos propostos da forma mais adequada possível. Assim, a pesquisa baseou-se em três procedimentos técnicos diferentes.

Inicialmente, o estado da arte realizado revelou alguns temas importantes para a pesquisa do tipo bibliográfica que consistiram em temas e palavras-chaves do título do trabalho (O Enquadramento Participativo de Corpos d'água como um Instrumento da Gestão da Água com aplicação na Bacia do Rio Cubatão Sul-SC) como: gestão de recursos hídricos, participação e enquadramento dos corpos d'água. A revisão bibliográfica foi elaborada a partir de material bibliográfico publicado, entre esses, livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na Internet.

A revisão bibliográfica se deu em forma de revisão histórica na qual buscou-se recuperar a evolução do conceito de enquadramento de corpos d'água e como o tema vinha sendo abordado, bem como os demais aspectos, como a presença ou não da participação social no processo de enquadramento de corpos hídricos e os parâmetros analisados para seu estabelecimento, o que ocorreu com a inserção dessa evolução dentro de um quadro teórico de referência que explica os fatores determinantes e as implicações das mudanças.

A pesquisa documental foi elaborada através de materiais sobre gerenciamento de recursos hídricos e normas jurídicas recolhidas no serviço das

embaixadas, junto aos acervos de profissionais que tratam do tema e na Internet em sítios sobre recursos hídricos dos países e estados citados na referida dissertação e na Agência Nacional de Águas em Brasília, pessoalmente, bem como na Comisión Nacional Del Agua em Mérida no México.

Os documentos foram analisados e posteriormente realizadas comparações e a identificação de critérios sobre enquadramento de corpos d'água, fundamentos das legislações pertinentes e envolvimento participativo das comunidades.

No processo da pesquisa documental, grande parte dos documentos coletados foram traduzidos pela própria autora da pesquisa para a mesma base lingüística neste caso a Idioma português.

Tabela 1.2 - Os documentos analisados na pesquisa documental.

País	Legislação pertinente pesquisada	Língua do texto e traduções.	Fonte
Brasil	Lei 9.433/97, Resolução CONAMA 020/86, Resolução CONAMA 357/2005, Leis estaduais brasileiras, Constituição Federal de 1988, Constituição estadual de Santa Catarina, Leis pertinentes.	Já se encontram em Idioma português	Sítio Web: www.caminhodasaguas.ufsc.br entre outros.
Canadá (Nouveau Brunswick)	Regulamento sobre a Classificação das águas, 2002 Le Règlement sur la classification des eaux, 2002	Traduzido da idioma francês para o Português	Sítio Web: www.gnb.ca
México	Política Hídrica Nacional Lei de Águas Nacionais Declarações de Classificação dos corpos d'água nacionais	Traduzidos do idioma Castelhana para o Idioma português	Pessoalmente na Comisión Nacional Del água (Mérida-México)
União Européia	Diretiva Quadro da Água Objetivos de Qualidade das águas por bacia hidrográfica.	Já se encontram em Idioma português	dqa.inag.pt
França	SEQ-eau e documentação do Senado Federal Francês, a respeito da classificação das águas.	Traduzido do idioma francês para o português.	www.senat.fr

A pesquisa documental teve um segundo momento, no qual as experiências brasileiras de enquadramento participativo foram analisadas e houve a

identificação de elementos que serviram de base para a aplicação de mais uma metodologia de pesquisa conhecida como Pesquisa-ação.

Do ponto de vista da natureza, a pesquisa documental foi básica, objetivando gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista, sendo uma exposição de informações de interesse relevante para a gestão de bacias hidrográficas no Brasil e no mundo tendo em vista que a água é um bem difuso.

A pesquisa-ação quando concebida e realizada está em estreita associação com uma ação ou com a solução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. No caso da bacia hidrográfica do Cubatão Sul, houve a formulação conjunta de um roteiro metodológico através da discussão dos elementos metodológicos presentes nas demais experiências, bem como a sugestão de novas possibilidades.

Do ponto de vista da natureza, a pesquisa-ação é uma pesquisa aplicada, pois objetivou gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, tal qual o roteiro metodológico desenvolvido com o grupo do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, e envolveu realidades e interesses locais.

Tanto a pesquisa-ação quanto a pesquisa documental, do ponto de vista da forma de abordagem do problema, foram pesquisas qualitativas que consideram a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. Assim, representam um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números, por isso não requerem o uso de métodos e técnicas estatísticas.

A considerar seus objetivos, as pesquisas realizadas são descritivas, tendo descrito as características da população da bacia do rio Cubatão Sul e suas atividades, sua relação com o processo de enquadramento de corpos d'água e a água em si. Envolveu o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática.

O planejamento desta pesquisa ocorreu em três fases:

A fase decisória: Na qual foi escolhido o tema, houve a definição e a delimitação do problema de pesquisa;

A fase construtiva: Nessa fase foi montado um plano de pesquisa e trabalho, um cronograma e foi marcada a parte prática da execução das pesquisas citadas anteriormente. Essa foi a fase mais complexa, dado que mudanças ocorreram no plano inicial em decorrência da dificuldade de se atingir determinadas metas no tempo acadêmico que é curto e da falta de informação a respeito de dados qualitativos sobre os recursos hídricos.

A fase redacional : Na qual foi realizada a análise dos dados coletados na fase construtiva e a construção de relações entre as informações obtidas. Foram organizadas as idéias de forma sistematizada e foi elaborada uma síntese que corresponde ao relatório final.

1.6 Objetivos

Objetivo Geral: Estudar o enquadramento participativo de corpos d'água como instrumento de gestão da água, com aplicação na bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul.

Objetivos específicos: Elaborar o estado da arte internacional e nacional sobre o processo de enquadramento e a identificação da participação como elemento nos instrumentos legais que regem o tema.

- 1 Identificar elementos metodológicos nas experiências brasileiras de enquadramento participativo.
- 2 Estabelecer um roteiro metodológico de forma participativa para o enquadramento participativo dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul com o Grupo de Trabalho de membros do Comitê de Bacia Hidrográfica

CAPÍTULO 02

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão abordados diversos temas no formato metodológico de Revisão bibliográfica. O primeiro é o caráter indissociável dos aspectos de qualidade e quantidade, quando se trata da gestão de recursos hídricos. Em seguida, será abordada a importância da manutenção da qualidade para a saúde das populações e qual o incremento na qualidade sócio-ambiental que o instrumento do enquadramento de corpos d'água pode oferecer às comunidades. Em seguida, são abordados os sistemas de enquadramento de corpos d'água e classificação das mesmas, bem como objetivos de qualidade e normas vigentes para esses instrumentos mundialmente. O enquadramento no Brasil é apresentado com detalhamento maior, assim como a legislação pertinente em Santa Catarina.

Este capítulo aborda, ainda, experiências de enquadramento participativo e a metodologia participativa escolhida para o estudo de caso, realizado na bacia do Rio Cubatão Sul, em Santa Catarina.

2.1 O Enquadramento é um instrumento de gestão da qualidade e da quantidade da água

A água, molécula H_2O , é um dos recursos mais preciosos presentes na natureza. É complexo em seus diversos usos e é essencial, pois é componente de seres vivos, é usado como meio de vida para várias espécies, é considerado elemento representativo de valores culturais, sociais e religiosos e é usado como insumo e rejeito no abastecimento doméstico e na produção de bens de consumo e produtos agrícolas.

A água tem muitas propriedades favoráveis à manutenção da vida, porque é um poderoso solvente; está presente como substrato em grande parte dos ciclos bioquímicos e serve como meio para transformações químicas nos sistemas vivos. Principalmente na sua fase líquida, a água é única para proporcionar a vida como a conhecemos.

A água tem propriedades térmicas e pode ocorrer em três fases: gasosa, líquida e sólida, mas a fase líquida é a que mais contribui para a vida. O fato de a água ser densa, por volta de 800 vezes mais que o ar, ajuda na locomoção de vários seres vivos proporcionando empuxo, além de ser meio adequado à reprodução, entre outras necessidades da biota.

A qualidade da água afeta e é afetada pela biota, pelas formações geológica e geográfica do corpo d'água e atividades desenvolvidas na dinâmica da bacia hidrográfica onde este se localiza. Além disso, as águas contêm várias substâncias dissolvidas sendo únicas em sua composição.

A qualidade da água é definida por quais substâncias e em qual quantidade estão dissolvidas na água, e segundo VON SPERLING (1996:11) "A qualidade de uma determinada água é função do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica".

Isso ocorre porque a água tem diversos mecanismos de transferência de um meio a outro, assim durante o ciclo hidrológico essa pode ser encontrada na forma de precipitação, escoamento superficial, infiltração, evaporação e transpiração.

Durante a precipitação de chuva, neve, granizo e orvalho, a água é transferida na forma líquida ou sólida e escoam superficialmente ou infiltra em terrenos porosos, a água que escoam pode formar rios e lagos e contribui para o mar, carrega partículas e a parcela que infiltra contribui para águas subterrâneas e é filtrada.

Assim sendo, é um recurso largamente utilizado e afetado por situações diferentes. A qualidade da água em um lago ou rio reflete obviamente as atividades desenvolvidas no território da bacia hidrográfica, ao qual esse corpo d'água pertence, e pouco a pouco desperta o interesse de pessoas e entidades diferentes em situações diversas. Atualmente, quase todas as áreas contribuem para a formação de profissionais que lidam com esse recurso ambiental. Portanto, é notória na prática da gestão de recursos hídricos, a necessidade de fazer desde já uma mudança paradigmática em relação à disciplinaridade e separações setoriais, se nosso objeto de estudo são os recursos hídricos.

Por causa da relação direta entre atividades sociais e econômicas e a saúde da água na bacia hidrográfica é que surgem os desafios em relação à implantação do sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Essa implantação

deverá se dar de forma progressiva e gradual, tendo em vista todo o processo e seus aspectos políticos, sociais, ecológicos e econômicos, passando, portanto, por sucessivas etapas de aperfeiçoamento que respeitem as peculiaridades de cada região ou bacia hidrográfica no Brasil. (ANA, 2006)

Essa dissertação apresenta conceitos e princípios da Engenharia, Biologia e Direito, predominantemente, mas não pretende esgotar o assunto concernente ao enquadramento de corpos d'água, e sim continuar a discutir transdisciplinarmente a gestão integrada de recursos hídricos e levantar questionamentos sobre pontos relevantes como a importância de estudos qualitativos sobre os recursos hídricos. A informação sobre esse tema atualmente encontra-se esparsa ou é completamente inexistente em várias bacias (como, por exemplo, em todo o estado de Santa Catarina).

É interessante ressaltar que há grande quantidade de água no planeta, o que gera a impressão errônea de que a água é infinita e não alerta para sua escassez. Grande parte dessa água não tem a qualidade requerida para alguns usos exigentes, como o abastecimento humano. Para que haja equilíbrio ambiental e o não-prejuízo dos usos e funções ecológicas da água para todos os seres vivos é imperativo que os aspectos de qualidade e quantidade estejam associados.

A quantidade de água doce a ser gerida é muito pouca, portanto, sua qualidade deve ser muito preservada. Somente estão sujeitas à proteção advinda do enquadramento, as águas superficiais de rios e lagos – 126,25 milhares de km³ – o que corresponde a 0,00909% da água existente no planeta.

Muitos especialistas ressaltam a importância da associação da qualidade e quantidade da água, entre eles Demetrios Christofidis (2001:55):

A água é um recurso natural renovável, mas não permanentemente disponível, que sofre sensivelmente com as ações do homem, que modifica sua qualidade e quantidade no espaço e no tempo, o que exige sua proteção, controle e uso harmônico.

O Brasil ocupa hoje, no mundo, uma posição particularmente privilegiada, pois tem relativa abundância do “ouro azul”, e nesse país somente a falta de saneamento básico e de outros cuidados com a qualidade da água é responsável pela baixa disponibilidade em quase todas as regiões aonde há escassez.

A inter-relação entre o uso da água e a qualidade requerida para a mesma é de ordem direta. Os usos da água são: abastecimento doméstico e

industrial, agrícola (irrigação e dessedentação de animais), aquicultura, preservação da biota, recreação e lazer, harmonia paisagística, geração de energia elétrica, navegação e diluição de despejos e efluentes. (VON SPERLING, 1996). Para cada um desses usos uma qualidade distinta da água é requerida. Assim, para abastecimento humano é necessária uma boa qualidade, enquanto para harmonia paisagística uma qualidade inferior é suficiente.

As questões qualitativas referentes à água foram negligenciadas durante anos, em detrimento de uma gestão puramente quantitativa e este é um paradigma que precisa mudar, pois se sabe que as características de qualidade e quantidade são indissociáveis, e isso gera conseqüências como “a falta de informação e de organização das informações existentes dificulta uma visão fidedigna da condição dos corpos d’água do país”. (ANA, 2006)

Atualmente, muitas regiões do mundo, até mesmo do Brasil sofrem com a escassez dos recursos hídricos, e a disponibilidade desse recurso situa-se abaixo da sua demanda, provocando uma situação de estresse. Agrava a situação a capacidade de assimilação dos resíduos pelos corpos hídricos que estão abaixo dos limites desejáveis.

A escassez de água só não é mais grave tanto no Brasil como em todo o mundo, porque existe uma capacidade de auto-depuração ou renovação constante do recurso hídrico pelo ciclo-hidrológico (CHRISTOFIDIS, 2001), uma das características que o diferenciam de outros recursos naturais, mas o tempo de depuração deste recurso, no entanto, é maior do que o tempo de poluição que está sendo praticado atualmente, por causa dos padrões atuais de produção e consumo, que estão transformando os resíduos em líquidos cada vez mais densos e de difícil recuperação.

Em conseqüência, é preciso que a humanidade esteja atenta ao paradigma do crescimento e do alto consumo, que não deixam que este recurso renovável o seja de forma integral, considerando quantidade e qualidade indissociáveis. Sobre esse assunto, Libanio (2005:219) atenta para o fato de que “a gestão de recursos hídricos no Brasil esteve por longo tempo reduzida à avaliação quantitativa das reservas hídricas”.

A qualidade da água é diretamente afetada pelo crescimento populacional que causa um incremento do consumo e, conseqüentemente, da produção de bens. Isso faz com que os seres humanos produzam cada vez mais

refugos. Esses, por sua vez, com os avanços tecnológicos cada vez mais complexos e de difícil depuração. Agravantes à diluição de efluentes, que causam a perda de qualidade da água, são:

- O alto custo de instalação de tratamentos de depuração de efluentes;
- A falta de incentivos ao tratamento de efluentes;
- A impunidade aos usuários que diluem efluentes;
- Burocracia na formulação de políticas públicas para a abertura de mercado e incentivo fiscal para produtos biodegradáveis.

A consequência é a poluição da água de melhor qualidade pela de pior qualidade, devido à diluição de efluentes e águas de má qualidade.

Portanto, despejos *in natura*, ou seja, “sem tratamento” de efluentes de águas residuárias domésticas, industriais/agroindustriais, agrícolas e pecuárias, nos corpos de água receptores (geralmente rios e lagos) provocam danos de diversas naturezas dependendo da carga despejada, da vazão e das características físicas, químicas, biológicas, radioativas e térmicas dos resíduos lançados. (CHRISTOFIDIS, 2001)

A carência de saneamento ambiental mostra um descompasso com a orientação da Constituição Estadual de Santa Catarina, no sentido de que um dos seus princípios fundamentais é o direito à saúde que implica, entre outros aspectos descritos no art. 153, saneamento e meio ambiente saudável. Dados da Agência Nacional de Águas apontam para o estado de Santa Catarina como sendo o que menos realiza saneamento ambiental, uma triste constatação.

A qualidade da água varia em função dos usos da água e do solo, e pode ser analisada segundo parâmetros físicos, químicos e biológicos. Para que se possa ter uma idéia mais completa de como esses elementos se associam aos recursos hídricos e repercutem na sua qualidade, julgou-se conveniente apresentar as tabelas 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4.

Tabela 2.1 - Os parâmetros físicos, considerados para análises qualitativas da água e suas respectivas fontes emissoras (naturais e antropogênicas):

As propriedades físicas	Fontes emissoras naturais	Fontes emissoras antropogênicas
Cor	Decomposição natural de matéria orgânica, sólidos dissolvidos, ferro e manganês	Resíduos domésticos e industriais
Odor	Matéria orgânica, microorganismos e gases dissolvidos	Águas residuárias em decomposição, resíduos industriais
Sabor	Matéria orgânica, microorganismos	Despejos domésticos e industriais.
Temperatura	Transferências por radiação, condução e convecção	Resíduos domésticos e industriais

Tabela 2.2 - Os parâmetros químicos, considerados para análise qualitativa da água e suas respectivas fontes emissoras (naturais e antropogênicas).

As Substâncias Químicas		
Orgânicas	Fontes naturais	Fontes emissoras antropogênicas
Carboidratos		Resíduos domésticos, atividades industriais e comerciais
Lipídeos (óleos, graxas etc)		
Proteínas		
Detergentes		
Compostos orgânicos voláteis		
Pesticidas		Resíduos agrícolas
Fenóis		Resíduos industriais
Inorgânicas	Fontes Naturais	Fontes emissoras antropogênicas
Alcalinidade		Resíduos domésticos, abastecimento de água, infiltração de águas subterrâneas
Cloretos	Dissolução de minerais e intrusão de águas salinas	
Metais pesados		Resíduos industriais
Nitrogênio	Constituinte de proteínas e clorofilas	Resíduos domésticos e agrícolas, excremento de animais e fertilizantes
PH	Dissolução de rochas, gases da atmosfera, oxidação de matéria orgânica, fotossíntese	Resíduos domésticos, atividades comerciais e industriais e, ainda, escoamento superficial, detergentes e fertilizantes.
Dureza	Dissolução de minerais contendo cálcio e magnésio	
Fósforo	Decomposição de matéria orgânica e dissolução de compostos no solo	
Enxofre		Abastecimento de água, infiltração de águas superficiais

Tabela 2.3 - Parâmetros gasosos, considerados para análise qualitativa da água e suas respectivas fontes emissoras (naturais e antropogênicas):

Gases	Fontes naturais	Fontes emissoras antropogênicas
Sulfuro de Hidrogênio metano		Decomposição de resíduos domésticos
Oxigênio dissolvido	Dissolução de atmosférico e produção por organismos fotossintéticos	Abastecimento de água, infiltração de águas superficiais (aeração artificial)
Ferro e Manganês	Dissolução de compostos no solo	Despejos industriais
DBO (demanda bioquímica de oxigênio)	Matéria orgânica	Despejos domésticos e industriais
Micro-poluentes orgânicos		Despejos industriais, detergentes, processamento e refinamento de petróleo e defensivos agrícolas

Tabela 2.4 - Parâmetros biológicos, considerados para análise qualitativa da água e suas respectivas fontes emissoras.

Constituintes biológicos	Fontes	
Animais	Corpos d' água abertos e plantas de tratamento	
Plantas		
Protista	Resíduos domésticos, infiltração de águas superficiais e plantas de tratamento de água e efluentes	
Monera		Eubactérias
		Arqueobactérias
Vírus		

Fonte: Informação sistematizada de METCALF & EDDY e VON SPERLING

A qualidade das águas pode ser medida por monitoramento e há várias formas de se concluir qual ela é, entre as possibilidades são: índice de Horton (1965), Brown *et alii* (1970), Prati *et alii* (1971), Ross (1977), Bolton *et alii* (1978), House & Ellis (1987), Smith (1989), Tyson & House (1989), Smith (1990), IQA-CETESB (1993) (ZUMACH, 2003). Cada um dos índices descritos pelos autores supracitados é diferente e requer parâmetros diversos.

No Brasil, o índice mais usado é o IQA (Índice de Qualidade da Água) que dá uma visão global da qualidade da água e usa nove parâmetros que são: PH,

oxigênio dissolvido, DBO (demanda bioquímica de oxigênio), coliformes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total, turbidez e temperatura.

Há uma experiência no Distrito Federal do Uso do Programa QUAL2E para a proposta de cenários futuros como auxiliar no processo de enquadramento de corpos d'água e foi na experiência relatada por LEEUWESTEIN em 2000. Atualmente, esse programa da EPA (Environmental Protection Agency), Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América, foi renovado e há como se obter pela Internet a versão QUAL2K. O grande problema que surge, tanto na elaboração do índice de qualidade de água (IQA) como na busca de cenários futuros usando o Software QUAL2K, é que a maior parte dos cursos hídricos no país não são monitorados adequadamente e a informação sobre a água que neles corre é insipiente para o tipo de análise e diagnóstico necessários ao enquadramento.

Esse é o caso em Santa Catarina, onde os dados estão em poder de empresas públicas e privadas e não estão disponíveis ao público em geral, e quando se tem acesso à quantidade de parâmetros existentes, não é suficiente para a elaboração do IQA ou outro índice de qualidade.

Para a bacia do Rio Cubatão Sul, a Companhia de Água e Saneamento de Santa Catarina - CASAN forneceu amostras mensais dos parâmetros: PH, Alcalinidade total, gás oxigênio livre, turbidez, cor, oxigênio consumido em H⁺, oxigênio dissolvido, ferro, coliformes totais por 100ml, coliformes fecais por 100ml para os anos de 2002, 2003, 2004 e 2005 para apenas um ponto o que torna os cálculos de IQA incompletos e pode comprometer a possibilidade atual de enquadramento das bacias no estado.

2.2 Como o enquadramento pode melhorar a qualidade de vida das populações

A qualidade da água é diretamente ligada à qualidade de vida, portanto, muitas doenças são associadas à qualidade da água e ao saneamento ambiental. Essa é uma questão de extrema importância quando se trata de gestão ambiental já que os seres humanos fazem parte do ambiente e não são sistemas fechados, ao contrário, necessitam ingerir alimentos e água do ambiente e liberar nele os seus dejetos.

Apesar de ser conhecido que, para cada dólar americano gasto com saneamento ambiental, quatro dólares americanos são economizados na área da

saúde (OMS), poucas providências são tomadas, principalmente porque a maior parte da população não sabe da importância dessas obras e os governos julgam que elas surtem efeitos muito sutis e, portanto, não aumentam a popularidade dos governantes:

o cerne da questão reside na reduzida disposição dos governantes de priorizar o setor em seus orçamentos, uma vez que a União criou diversas linhas de financiamento que não estão sendo aproveitadas devido à insuficiência de projetos elaborados com rigor e critério. (Diário Catarinense, 2002)

Os riscos da má qualidade da água são graves e diversas doenças podem ser combatidas com um tratamento adequado de potabilização da água: paralisia Infantil, gastroenterite, salmonelose, disenteria amebiana, cólera, leptospirose, disenteria bacilar, febre tifóide, giardíase e hepatite infecciosa. Já para as atividades de lazer e contatos com a água é importante saber qual a sua qualidade, tendo em vista não adquirir escabiose nem tracoma.

Além disso, a água serve de meio de vida ou reprodução para algumas espécies hospedeiras ou transmissoras de doenças, e quando a água é um recurso mal tratado ou parado estas doenças podem ocorrer com maior frequência: esquistossomose, malária, febre amarela, dengue e filariose.

Na bacia hidrográfica do Cubatão Sul foi registrada na pesquisa que compôs o Plano Integrado de Recursos Hídricos a incidência de várias doenças de veiculação hídrica.

Tabela 2.5 - Respostas da população da bacia do Rio Cubatão Sul sobre as doenças de veiculação hídrica que elas julgam mais comuns na região

Respostas quanto aos tipos doenças	Nº de citações	Percentuais
diarréia	395	40,93%
verminose	271	28,08%
hepatite	213	22,07%
leptospirose	34	3,52%
dengue	4	0,41%
outras	48	4,97%
TOTAL CIT.	965	100%

FONTE: pesquisa de campo – UNISUL/CGBHRC

NOTA: Os percentuais são calculados com base no número de citações.

Os riscos da má qualidade da água são percebidos quando se toma conhecimento de estudos comprovam que comprovam as mudanças advindas de se ter uma boa qualidade da água. Esses são muito marcantes na qualidade de vida da população e dos outros seres vivos, como o pesquisador LIBANIO indicando na figura 2.1 que o IDH, índice de desenvolvimento humano, está ligado diretamente tanto à existência do tratamento de esgoto como a da distribuição e tratamento de água potável (2005:221).

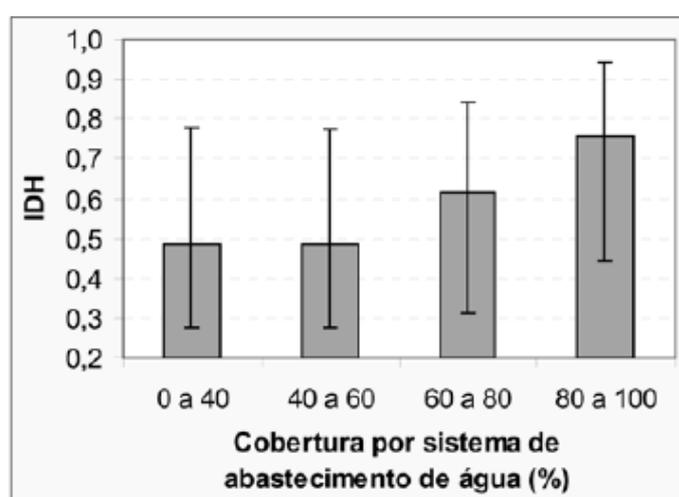


Figura 2.1 - Relação entre IDH e cobertura por sistema de abastecimento de água

Fontes: (UNDP, 2002; WHO e UNICEF, 2000 *apud* Libanio)

Esse mesmo autor relata um incremento na saúde da população, relacionado ao saneamento ambiental, conforme gráfico abaixo:

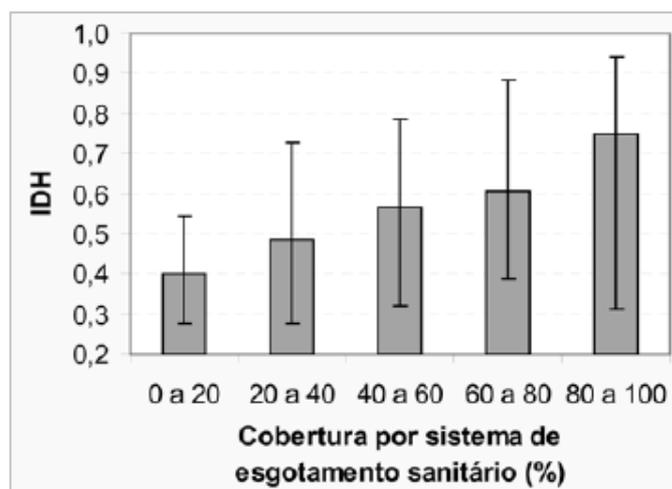


Figura 2.2: Relação entre IDH e a cobertura por sistema de esgotamento sanitário

Fontes: (UNDP, 2002; WHO e UNICEF, 2000 *apud* Libanio)

O referido autor também estabelece a relação entre a esperança de vida ao nascer e a cobertura pela rede de abastecimento de água, Figura 2.3, que revela um incremento da esperança de vida quando há abastecimento.

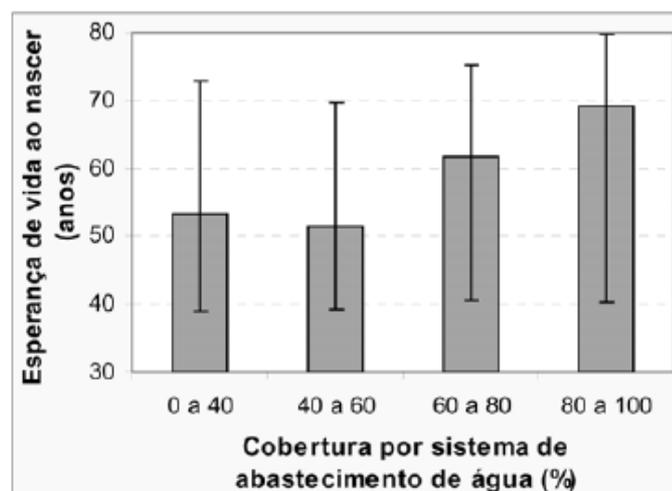


Figura 2.3 - Relação entre a esperança de vida ao nascer e a cobertura por rede de abastecimento de água

Fontes: (UNDP, IPEA e FJP, 2000 e IBGE, 2000 *apud* Libanio)

Finalmente, cabe destacar que a esperança de vida ao nascer tem relação não só com o abastecimento público, mas também com o serviço de

esgotamento sanitário (Figura 2.4). Ou seja, há uma relação estabelecida entre a expectativa de vida e o saneamento ambiental.

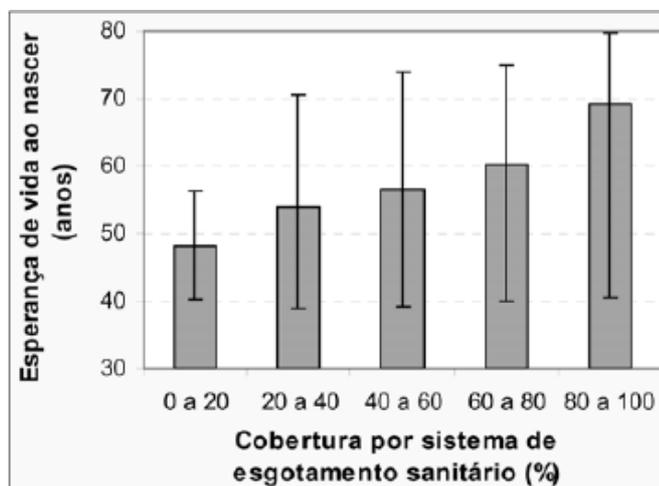


Figura 2.4 - Relação entre a esperança de vida ao nascer e a cobertura por rede de esgotamento sanitário

Fontes: (UNDP, IPEA e FJP, 2000 e IBGE, 2000 *apud* Libanio)

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97, art. 2º) apóia a saúde das populações e é objetiva ao afirmar que deve-se “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”.

Sabendo-se que cada uso da água interfere mais ou menos com a qualidade de vida da população, pode se inferir que cada um desses necessita de um padrão de qualidade diferente. Os usos que são de consumo direto humano (abastecimento) e aqueles destinados a áreas de proteção integral são bem exigentes, outros, como a diluição de efluentes, são pouco exigentes.

A tabela 2.6 mostra os tipos de uso dos recursos hídricos, explica a qualidade requerida para os mesmos e ainda os classificam de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Tabela 2.6 - Uso da água, qualidade requerida para o mesmo e sua classificação segundo a Resolução CONAMA nº 57/2005

USO	QUALIDADE REQUERIDA	CLASSE RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Abastecimento Humano e Doméstico	Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais a saúde, baixa dureza e agressividade, baixa turbidez, sabor e odor agradáveis e ausência de macroorganismos	Classe especial com desinfecção Classe 01 com tratamento simplificado, Classe 02 com tratamento convencional e Classe 03 com tratamento convencional ou avançado
Abastecimento Industrial: água é incorporada ao produto	Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde, baixa turbidez, sabor e odor agradáveis e ausência de macroorganismos	Classe especial com desinfecção Classe 01 com tratamento simplificado, Classe 02 com tratamento convencional e Classe 03 com tratamento convencional ou avançado
Abastecimento Industrial: água entra em contato direto com produto	Variável com o produto	Classe 01, 02 ou 03 dependendo do produto e com tratamento adequado
Abastecimento Industrial: água não entra em contato direto com o produto	Baixa dureza e baixa agressividade	Uso não contemplado na referida Resolução
Irrigação de hortaliças e produtos ingeridos crus e com casca	Isenta de substâncias químicas e organismos que possam ser prejudiciais à saúde e salinidade não pode ser excessiva	Classe 01
Irrigação de demais plantas	Isenta de substâncias químicas prejudiciais ao solo e salinidade não pode ser excessiva	Classes 02 e 03
Dessedentação de animais	Isenta de substâncias químicas e organismos que possam ser prejudiciais aos animais	Classe 03
Preservação da biota	Variável dependendo do bioma	Classe especial, Classe 01 e classe 02
Recreação e lazer e contato primário	Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde, baixo teor de sólidos em suspensão e lipídeos	Classe 02
Harmonia paisagística e contato secundário	Aparência agradável	Classe 04

USO	QUALIDADE REQUERIDA	CLASSE RESOLUÇÃO CONAMA 357/05
Geração de energia elétrica	Baixa dureza e agressividade	Uso não mencionado na Resolução
Transporte	Baixa incidência de materiais que possam colocar em risco as embarcações	Classe 04
Diluição de efluentes	Qualidade da água para diluição deve ser melhor que aquela do efluente a ser diluído. Muito baixa a exigência qualitativa.	Vedado para águas de Classe especial, segundo o art. 32, e deve, nos corpos enquadrados em outras classes, atender às condições e padrões de lançamento de efluentes, a fim de “não ocasionar a ultrapassagem das condições e padrões de qualidade de água, levando em consideração as condições da vazão de referência”, observando ainda as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e a meta final.

Assim, pode-se observar que há usos que exigem uma qualidade muito superior a outros usos, como a irrigação de hortaliças e frutas consumidas cruas e com casca que requer uma qualidade muito superior (classe 01) ao uso de transporte, que exige apenas o empuxo proporcionado pela água e condições mínimas de qualidade (classe 04).

A necessidade de qualidades e quantidades de água distintas para cada tipo de uso é a causa da maior parte dos conflitos que existem em torno da gestão de recursos hídricos. Muitos usos impossibilitam outras utilizações por perdas nos aspectos qualitativos e/ou quantitativos e, portanto, um ordenamento territorial, bem como acordos, devem ser realizados na bacia hidrográfica para que cada setor de atividade sintam-se contemplado. Isso deve ocorrer para minimizar os riscos de que um usuário faça com que outro seja excluído do acesso à água de qualidade e quantidade requeridas ao seu uso.

Há então a necessidade de entender a *Sophrosyne* (Silva, D., 2005, no prelo) na gestão da água, pois o exercício do direito à água vem acompanhado do dever de manter este recurso em qualidade e quantidade para outros usuários que também gozam do direito ao mesmo recurso. Esse é um exercício de cidadania e é reforçado pelos princípios da prevenção e precaução e equidade intergeracional.

“Cidadania vem marcada pela idéia de soberania sobre um território e de uma sophrosyne no exercício deste poder, ou seja, de uma liberdade com limites, responsabilidade e prudência.”

Melhor exemplificada, no caso de recursos hídricos, pela constatação de que:

Um plano de bacia é um plano de desenvolvimento sustentável local, onde o usufruto da água e da natureza é compatível com os limites ecológicos dados por esta própria natureza. A noção de limite dada pela visão ecológica da natureza constitui o primeiro grande desafio epistêmico para uma sociedade que deseja ser sustentável (SILVA, 2005, no prelo).

A água tem também um caráter cultural e sagrado, ao qual as pessoas estão ligadas. Muitos ritos em todo o mundo usam esse fluido para purificar as almas. O plano integrado pesquisou na bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul e concluiu que essa comunidade também tem valores sociais muito ligados à água. Entre as respostas sobre a importância da água na vida das pessoas na bacia do Rio Cubatão Sul, 34% dos entrevistados disse que “água é vida”, 24,79% responderam que “água é tudo” e 17,78% responderam que “água é importante”. Daí, pode-se inferir que a água tem um elevado significado para a maior parte das pessoas na referida bacia.

2.3 A gestão dos recursos naturais e sua integração

A preocupação com a questão ambiental, catalisadora do desenvolvimento de processos de gestão ambiental, surgiu por volta do período pós-guerra, juntamente com a crise civilizatória ocorrida concomitantemente.

A forma de uso dos recursos naturais renováveis e não-renováveis pelos seres humanos no passado, assim como para outros seres vivos, inclusive atualmente, era basicamente voltado à manutenção da vida, o que ocorre através da aquisição de elementos do Meio Ambiente que são incorporados aos ciclos bioquímicos de cada ser como precursores de substâncias necessárias para a vida. Mas o alto consumo e as mudanças na produção industrial e no padrão de consumo da população humana, em meados do século 20, deram início às considerações sobre o fato de que parte dos recursos usados pelos seres humanos serem finitos.

Um recurso pode ser definido como “qualquer substância ou fator que é consumido por um organismo e que sustenta taxas de crescimento populacional crescentes à medida que sua disponibilidade no ambiente aumenta”. Segundo o especialista TILMAN (1982), as três parcelas-chave desta constatação são:

- Quando um recurso é consumido sua quantidade é neste momento reduzida;
- O alimento e a água são sempre recursos que o consumidor usa para sua manutenção e crescimento ou negüentropia,
- Quando a disponibilidade dos recursos é reduzida os processos biológicos são necessariamente afetados de forma a reduzir o crescimento populacional.

Alguns exemplos de recursos são: alimento, água, local ou nicho de vida (uso e ocupação do solo em *homo sapiens sapiens*).

Os recursos podem ser renováveis ou não-renováveis, levando em consideração a forma como são afetados pelos seus consumidores. O espaço físico (uso do solo) é um exemplo de recurso não-renovável, pois não é regenerado e é limitado, uma vez ocupado torna-se indisponível. A possibilidade de reuso ou reapreenchimento só existe quando o consumidor o abandona, no caso do *homo sapiens sapiens*, de venda, troca ou sucessão. Os recursos renováveis são aqueles renovados ou regenerados constantemente como itens alimentares em geral. A decomposição contínua de matéria orgânica no solo supre de nitrato as raízes dos vegetais, que fixam nitrogênio adquirido do solo e usam uma fonte renovável de energia para adquirir ATP (Adenosina Trifosfato), a energia luminosa.

Os recursos hídricos são considerados renováveis, mas sua taxa de renovação ou depuração é baixa, pois esse é um processo que ocorre muito lentamente e, portanto, a água atualmente está sofrendo conseqüências similares às que afligem os recursos não-renováveis, o que faz com que as leis protejam esse recurso e reafirmem que “a água é um recurso natural limitado (...)” como faz a Lei nº 9.433/97, em seu art. 1º, inc. II.

Sabe-se que os recursos são fatores limitantes do crescimento populacional, pois o consumo reduz a disponibilidade de recursos de forma geral (renováveis e não-renováveis), de tal forma que o que é usado por um organismo não pode ser usado por outro. Através da queda na disponibilidade dos recursos, os consumidores limitam seu próprio crescimento. Por isso, é necessário fazer a gestão dos recursos ambientais, entre eles os recursos hídricos. Mesmo assim, apesar de

todos os recursos serem reduzidos por seus consumidores, nem todos são limitantes. O potencial que um recurso tem para limitar o crescimento populacional depende da relação entre sua disponibilidade e sua demanda. Por isso, o balanço hídrico de uma bacia é um instrumento primordial no planejamento de recursos hídricos. Note bem que o balanço hídrico não só é afetado pela perda de quantidade da água como a perda de qualidade da mesma.

Quando há grandes aglomerações humanas usando um corpo hídrico, verifica-se a situação que pode ser descrita como escassez por superpopulação (FALKENMARK & ROCKSTROM, 2004), o que tem conseqüências diretas na disponibilidade hídrica *per capita* que pode gerar diferentes níveis de deficiência hídrica.

Tabela 2.7 - Disponibilidade *per capita* de água e níveis de escassez segundo Falkenmark e Rockstrom.

Indicador Falkenmark para indicar elevação de densidade populacional por curso de água	Indicador de Falkenmark adaptado ou índice de escassez de m ³ <i>per capita</i>	Situação em termos de deficiência hídrica
> 600	< 1700	Estresse Hídrico
> 1000	< 1000	Escassez Hídrica Crônica
> 2000	< 500	Ultrapassando a “ barreira hídrica ”

Quando é ultrapassada a barreira hídrica, a qualidade de vida das populações humanas está muito aquém do considerado ideal.

Sabe-se que os recursos podem agir inclusive sinergicamente quando disponíveis no mesmo espaço e tempo. Assim, o enquadramento pode atuar fortalecendo o “Princípio da Precaução”, evitando que a sinergia com outros recursos ambientais seja anulada pela perda de qualidade ou de quantidade da água.

É interessante observar que apesar desta dissertação tratar especificamente dos Recursos hídricos, esses são influenciados pelo recurso nicho de vida ou uso e ocupação do solo e por sua vez os influenciam, assim como influenciam diretamente a produção dos recursos alimentares e são por ela influenciados. Ou seja, há uma relação muito estreita entre os recursos usados pelos seres e o desequilíbrio, a perda de qualidade e/ou quantidade dos recursos de

um tipo pode exercer graves conseqüências na dinâmica e disponibilidade dos outros recursos. Além disso, a água tem uma grande peculiaridade enquanto recurso, já que pode ser um recurso usado para consumo ou ainda como ambiente de vida e meio reprodutivo para muitos organismos.

No caso de populações humanas, existe o consumo de recursos de todas as classes retrocitadas, mas a revolução industrial elevou consideravelmente o uso de recursos não-renováveis e aumentou a taxa de consumo das populações, o que limitou a taxa de renovação de alguns recursos como os recursos hídricos e de outros responsáveis pela regularização da oferta deste como: uso do solo, clima e vegetação, e teve conseqüências na competição tanto intra-específica com inter-específica pelo uso dos recursos.

A competição por recursos naturais é um tema muito importante, pois certamente tem grande influência tanto na situação atual de escassez como também é responsável, devido à diminuição da disponibilidade de recursos, pelo início da crise civilizatória que gerou as preocupações latentes com a questão ambiental e sustentável, com a manutenção da espécie humana e com a relação dessa com seu meio. Ademais, despertou a questão já esquecida de que os humanos são parte integrante da *physis* (do Grego: Natureza) e que os ciclos e processos biológicos interagem com os ciclos que ocorrem no exterior de cada indivíduo, significa dizer, a consciência de que os seres não são sistemas fechados e, portanto, dependem direta e indiretamente do meio biótico e abiótico que os circunda.

A competição pode ocorrer através da exploração de recursos compartilhados e se dá mais freqüentemente quando mais de uma espécie ou mais de uma população da mesma espécie fazem uso do mesmo recurso, neste caso o exemplo da necessidade de previsão de uma vazão ecológica em um plano de gestão de recursos hídricos é admitir que outros seres competem pelo uso da água com os humanos e diversas populações humanas disputam o mesmo recurso, sendo importante para a sustentabilidade que estas necessidades sejam supridas. Competição por interferência direta é aquela que ocorre quando os consumidores querem defender recursos lucrativos geralmente escassos; nesse caso a guerra é um dos exemplos mais fortemente usados para populações humanas e primatas em geral. Daí pode-se afirmar num sentido bio-metafórico "O dinheiro não é água, mas a água é dinheiro".

A competição por recursos naturais e a degradação dos mesmos teve momentos críticos e uma reação social teve início por força dessa problemática.

Na questão da gestão de recursos hídricos, a competição pode gerar conflitos de uso entre diversos ramos de atividades usuárias. Tais conflitos são muito desafiadores e de difícil resolução, uma vez que todos têm direito à água. Mas a idéia de que esse direito vem acompanhado do direito alheio à água e do dever de preservar este recurso em qualidade e quantidade ainda não está arraigada culturalmente e faz com que somente uma mediação efetiva e instrumentos normativos de comando e controle, além de instrumentos econômicos, ajudem na resolução de impasses.

Após um grande crescimento populacional e, portanto, um incremento nas atividades econômicas e sociais há sempre uma elevação na taxa de competição por bens ambientais. Essa competição gera com freqüência um quadro de escassez dos recursos mais visados e dá início a uma crise que pode ou não levar ao colapso da sociedade emergente.

A sociedade atual baseada no uso de combustíveis fósseis e de uma parcela muito importante de energia elétrica entrou em declínio a partir dos anos 70 e gerou uma ruptura “social e econômica”. É interessante observar a resiliência (capacidade de adaptação às mudanças ambientais) frente a uma ruptura e ver como novas idéias começaram a brotar a partir daí.

Um breve histórico do movimento ambiental no mundo pode nos introduzir às novas tentativas de reverter o processo de perda do controle sobre o consumo de recursos naturais e evitar que a civilização atual ultrapasse a capacidade de suporte (ODUM) e as previsões de colapso para ela aconteçam.

Ao longo da história, podemos abstrair fatos e situações que demonstram que de forma isolada e sutil as preocupações com o meio ambiente são antigas, porém as evidências mostram que ao longo de nossa linha no tempo, essas preocupações aumentaram proporcionalmente à competição por recursos ambientais.

Podemos chamar de revolução ambiental o movimento ocorrido no período pós-guerra, com início em 1945 e responsável por toda a ciência ambiental atual. Skinner então publicou um livro chamado “*Uma sociedade para o futuro*” onde sugeria uma mudança paradigmática na civilização atual com uma mudança de valores e de organização da sociedade. Já nos Anos 60, enfrentando vários dos

problemas de escassez de recursos ambientais essa publicação se popularizou e a poluição ambiental, o esgotamento dos recursos e a superpopulação estavam mais próximos da realidade e não somente na ficção, enquanto problemática.

A Declaração Universal dos Direitos do Homem, de 1948, em seu art. 25, contempla a indissociabilidade da sociedade humana da sustentabilidade dos recursos ambientais, quando dispõe que “toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família a saúde e o bem estar; inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis”.

Em 1949, o patrono do movimento ambientalista, Aldo Leopoldo escreveu “*A ética da Terra*”, e em 1954 face aos problemas causados pela navegação e derramamentos de óleo foi assinado o primeiro tratado contra a poluição.

Mas a verdadeira “Revolução Ambiental” foi intensificada entre os anos 1960 e 1980. Em 1962, a jornalista Rachel Carson publicou o livro “*Primavera silenciosa*”, um clássico do movimento ambientalista, que trouxe a polêmica ambiental para o âmbito da comunidade internacional, quando denunciava a perda de qualidade de vida devido a perdas de qualidade ambiental (uso exagerado de defensivos agrícolas).

A discussão continuou na reunião realizada na Accademia de Lincei, em Roma, a qual propiciou o encontro de 30 pessoas, entre elas cientistas, humanistas, economistas, educadores, industriais e funcionários públicos de dez países, com o objetivo de discutir sobre a pobreza, o crescimento urbano acelerado e os danos ambientais. Esse grupo, conhecido como Clube de Roma (MEADOWS, 1972) publicado a partir dessas discussões o livro “*Limites do Crescimento*”, que mostrava que o consumo crescente da sociedade, a qualquer custo, imposto pela taxa exponencial de crescimento da população humana, levaria a humanidade a um colapso. Referida obra surtiu grande efeito catalisador do movimento ambientalista.

Em 1972, a Conferência de Estocolmo é um marco definitivo na mudança de preceitos, pois, o pensamento ambientalista evoluiu de um pensamento que não partia somente da ecologia profunda (NAESS, 1973) e sim do equilíbrio ambiental e da boa gestão dos recursos ambientais. Os países em desenvolvimento puderam compartilhar das decisões das políticas ambientais internacionais e foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA (Mc CORMICK, 1992).

Surgiram na referida conferência termos como: ecodesenvolvimento no intuito de se atingir um desenvolvimento menos agressivo à natureza. Ignacy Sachs baseou esse ecodesenvolvimento em três pilares: prudência ecológica, justiça social e eficiência econômica. O mesmo conceito recebeu mais tarde o nome de desenvolvimento sustentável.

A gestão dos recursos hídricos e o desenvolvimento do direito difuso partem da época acima descrita e a partir dos conflitos pelo uso de recursos naturais e dos conceitos que surgiram das discussões citadas.

Até os dias atuais essa preocupação segue cotidianamente provocando modificações normativas, comportamentais, sociais, econômicas e políticas. Mas os desafios mundiais em relação ao tema da água são grandes e o momento é de busca de alternativas sustentáveis. Como resultado dessas discussões surgiram as metas do milênio, no âmbito da ONU, da Declaração do Milênio, publicada em 2000, com a participação de 192 países, entre os quais o Brasil. O relatório traz números gritantes sobre a problemática da falta de saneamento ambiental e das graves conseqüências dessa situação para o bem-estar e a saúde da população.

- 2,9 bilhões de pessoas – entre 50 e 60% da população mundial – carecem de saneamento básico (SELBORNE, 2002);
- 1,4 bilhões de pessoas – por volta de 25% da população mundial – continuam a usar fontes de água imprópria para o consumo. (SELBORNE, 2002);
- Quatro em cada dez pessoas no mundo carecem de acesso a uma simples latrina (ONU, 2000);
- Cinco milhões de pessoas, na sua maioria crianças, morrem todos os anos de doenças relacionadas à qualidade da água (ONU, 2000);
- Segundo Lord Selborne (2002: 26) 90% das doenças estão relacionadas à qualidade da água.

Algumas dessas metas têm uma forte relação com a Gestão de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, entre elas as metas da sustentabilidade na área da saúde como: reduzir a mortalidade infantil, melhorar a saúde materna e combater doenças; e a meta de erradicar a pobreza extrema e a fome (sustentabilidade humana) que está ligada a alguns tipos de usos dos recursos hídricos, por exemplo, a agricultura, a pecuária e a produção sustentável de alimentos.

As metas com viés ecológico de garantir a sustentabilidade do meio ambiente e tecnicista de fomentar uma associação mundial para o desenvolvimento estão intimamente ligadas entre si, já que para que haja uma melhoria nas condições ambientais e seja garantida a sustentabilidade é necessário que a visão de desenvolvimento seja revista, que os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDLs) e as Avaliações de Ciclo de Vida sejam instrumentos usados para que a humanidade possa fazer escolhas mais conscientes, em prol de atingir estas metas. Esses instrumentos entre outras coisas analisam emissão de poluentes e uso de recursos hídricos, aspectos diretamente vinculados ao instrumento do enquadramento de corpos d'água.

Outras duas metas interligadas e de interesse para o presente trabalho são: promover a igualdade entre gêneros e a mulher e obter o ensino primário universal, pois na questão da educação o papel da mulher é fundamental no desenvolvimento inicial dos filhos e nos valores adotados por toda a família. Existe, portanto, um grande movimento no que tange à Gestão Integrada de Recursos Hídricos em relação à questão de gênero e a água. Neste caso, é importante que haja a maior participação potencial local, considerando a inserção de gênero em geral visto tanto no universo temporal (idade), étnico, sexual ou econômico. Também é importante citar que uma das maiores possibilidades para a transformação cultural advém da elevada capacidade humana para associar informações (aprender), sendo por este motivo de grande importância a educação básica na gestão dos recursos hídricos e no desejo de mudança rumo à sustentabilidade ambiental.

2.4 Participação: um elemento da descentralização na gestão de bacias hidrográficas

O conceito do verbo participar, segundo o dicionário português Priberam, vem do Latim *participare* e significa: tomar parte, associar-se e ainda comunicar, fazer saber e dar parte de. Portanto, o conceito de participação do latim *participatione* representa o ato de participar.

A participação pode ser gerada através de uma mobilização social que é descrita por Toro & Werneck em 1997 como sendo a “*Convocação de vontades de atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados*”.

A participação é importante para o enquadramento de corpos d'água em classes segundo seus usos preponderantes, pois esse instrumento existe desde 1955 no Brasil e muitos cidadãos não sabem do que se trata, como foi confirmado nas dinâmicas que ocorreram na presente pesquisa na bacia do Rio Cubatão Sul. Ao exercer processos participativos, promove-se a cognição durante o operar do projeto e essa é uma oportunidade de mudar o curso da história do enquadramento, que é um instrumento existente na legislação, mas não ultrapassa a barreira normativa para a realidade. Essa é uma problemática complexa e grave, haja vista que não se cumpre uma norma legal, pois apesar do princípio da publicidade há uma dificuldade para que a população compreenda as questões técnicas relativas ao tema da gestão de recursos hídricos e isso compromete a eficácia do enquadramento.

A falta de eficácia ocorre com frequência porque apesar de existir uma meta ou objetivo de qualidade de água em muitas bacias no Brasil, como no estado de Santa Catarina, onde os corpos d'água estão enquadrados desde 1979, há uma perda de qualidade das águas superficiais e não uma melhoria durante esse período, situação oposta àquela esperada.

Esta situação é crítica, pois além de não serem alcançados os objetivos propostos há uma situação insustentável de uso e degradação dos recursos hídricos.

Os processos que envolvem a participação são importantes na bacia do Rio Cubatão Sul porque podem ser usados para sensibilizar a comunidade da bacia, no sentido de perceber o valor intrínseco da água e buscar alternativas cotidianas para a proteção dos recursos ambientais, evitando a degradação dos recursos hídricos.

Essa bacia é extremamente sensível porque sua atividade principal é o abastecimento humano (por volta de um milhão de pessoas) e há vários usos que estão sendo efetuados sem os devidos cuidados e sem considerar práticas de gestão ótimas que seriam alternativas menos agressivas ao ambiente para cada um dos usos atuais.

Durante o estudo de campo foi possível observar essa dialógica para cada um dos usos da água na bacia e o processo participativo de enquadramento pode trazer para cada indivíduo a oportunidade de pensar sobre as atividades sócio-

econômicas na bacia e, conseqüentemente, criar práticas de gestão ótimas, e aos usuários a alternativa de praticá-las.

A participação é um processo usado amplamente na língua portuguesa e permeia diversos saberes e disciplinas sendo muito pouco restritivo em suas categorias, é também uma ferramenta usada e discutida há vários séculos na questão política e Legislativa.

No estudo das sociedades humanas, a Sociologia, a participação serve como termômetro, medindo a intensidade da integração presente entre um indivíduo e seu grupo. Há uma íntima relação entre participar e aprender, assim pode-se dizer “que a pedagogia promove através de suas metodologias a participação, que por sua vez oferece a chance de operar e conseqüentemente aprender”.

Na década de 60, a área do direito começou a explorar e empregar essa estratégia, que serviria de ligação entre um indivíduo e a sociedade onde ele vive, dessa forma promovendo a participação de baixo para cima (LUDOVICI, 1992) já que a legislação tende a ser feita de cima para baixo, de fato a denominação de enquadramento clássico significa que não houve participação popular na sua implementação, o que não deveria acontecer mais segundo uma série de normas legais vigentes no Brasil e que regem o tema atualmente.

Muitos filósofos discutiram a participação em seu caráter político, entre eles Rousseau, que afirmava que os cidadãos formam um corpo público denominado de cidade, república ou corpo político, portanto a cidade adquire unidade e vontades próprias, mas a vontade geral é diferente da vontade de todos, a primeira sendo a vontade do comum ao grupo e a segunda sendo uma soma de vontades privadas. Tocqueville apresenta uma visão otimista da participação e a divide em três categorias: a comuna, o condado e o estado. Para este filósofo, cada indivíduo é tão esclarecido, tão virtuoso e tão forte quanto qualquer outro de seus semelhantes. Ele afirmou que “O meio mais poderoso, e talvez o único que nos resta, de interessar os homens pela sorte de sua pátria seja fazê-lo participar de seu governo”. Em nossos dias, o espírito da cidadania parece inseparável do exercício dos direitos políticos. Já para Weber, “A relação comunitária pode apoiar-se em todas as espécies de fundamentos afetivos, emocionais ou tradicionais”. Ele ressalta a afetividade nas relações participativas, o que pode criar uma *interface* com o trabalho de Daniel Silva, o modelo PEDS, modelo participativo que se inicia com a afetividade a caminho da efetividade (SILVA, 1998).

A democracia é um estado no qual as normas são construídas pelos mesmos seres que a protegerão e cumprirão, mas com a representatividade corre-se o risco de que uma decisão na construção de alguma norma ou lei seja tomada de forma individual ou mesmo que não haja boa difusão do que foi decidido, de forma que a democracia não condiga com os anseios da população (TORO & WERNECK, 1997).

A decisão sobre a proposta de enquadramento deve, para significar um processo democrático, ser construído por aqueles que a cumprirão, protegerão e sentirão o peso de suas implicações econômicas, a comunidade da respectiva bacia hidrográfica.

A participação é um direito constitucional, vez que a Constituição de 1988 versa sobre a participação em seu art.1º, que trata dos direitos fundamentais, quando preceitua que “O Brasil constitui-se em Estado democrático de direito fundamentado na: Cidadania, dignidade da pessoa humana e valores sociais do trabalho e da livre iniciativa” (incs. II, III e IV, respectivamente). E logo após, o art. 1º, no parágrafo único, há um registro muito contundente, que justifica e exalta a participação popular na gestão do país “Todo o poder emana do povo, que o exerce por meio de representantes eleitos ou diretamente, nos termos desta Constituição”. (grifo nosso)

O art. 5º da mencionada Carta Magna, que trata dos direitos e deveres individuais e coletivos, tem como fundamento básico que “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:” O inc. I trata da questão de gênero “homens e mulheres são iguais em direitos e obrigações, nos termos desta Constituição”. Essa questão de gênero é muito discutida no âmbito da Gestão Integrada de Recursos Hídricos – GIRH proposta pela GWP (Global Water Partnership) e traz toda uma nuance relacionada à pedagogia, já que a mulher tem um papel central na educação básica e pode incitar ou não a cidadania ambiental em seus descendentes, e o homem tem um papel fundamental no momento que pode optar por oferecer aos seus descendentes uma educação de qualidade na medida em que pode prover recursos e amor para a manutenção de sua família.

Já o inc. II dispõe “Ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”. A lei diz claramente que a água é um bem de

domínio público e afirma que deve haver a participação tripartite para a gestão dos recursos hídricos. Assim, entende-se que participam indivíduos interessados no tema.

Foi também a Constituição Federal de 1988 no Brasil que deu incentivo inicial ao movimento sócio-ambiental, quando explicitou em seu artigo art. 225 que “Todos têm direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, o que garante a participação social no processo de manutenção do princípio jurídico da equidade intergeracional.

Essa linha processual foi seguida pelo conjunto de normas ambientais brasileiras. A Lei nº 9.433/97 afirma que a participação das comunidades, poder público e dos usuários dos recursos hídricos é imprescindível para em conjunto gerir estes recursos ambientais (art.1º, inc. IV).

Outro preceito fundamental da Política Nacional de Recursos Hídricos é claro logo no art. 1º, inc. I, na afirmação “A água é um bem de domínio público”. Portanto, como tal, além de ser um bem difuso que pertence a todos, também a todos pertence o dever da sua boa gestão e conservação, o que reforça a necessidade da participação social na gestão de um bem de interesses pluriindividuais ou difusos.

Maciel Jr. (2000) afirma que “o enquadramento corresponde a objetivos de qualidade a serem atingidos de acordo com as necessidades dos usuários, daí a importância do processo ser transparente e contar com a participação da comunidade na sua definição”.

A mudança social e a participação estão intimamente relacionadas a avanços tecnológicos, como a informatização, e esta forte aliada tem trazido grandes mudanças éticas e comportamentais a nossa sociedade, de tal forma que ela com sua velocidade de distribuição de dados e igualdade de distribuição, que faz com que haja uma sociedade imergente que tende a declinar aquela da era industrial e uma sociedade emergente que desponta esta sendo a sociedade da era da informática (SAYAGO, 2000).

Tabela 2.8 - Comparação entre aspectos da sociedade imergente e da sociedade emergente parte I

SOCIEDADE IMERGENTE	SOCIEDADE EMERGENTE
Centralização e dependência	Descentralização e autonomia
Político-pai: salvador e protetor	Político gerente: empresário e profissional
Gerência hierárquica: administração vertical	Gerência Social: administração horizontal
Políticas públicas com ênfase na infraestrutura, fechadas e excludentes	Políticas públicas com ênfase no social abertas e includentes.
A comunidade como centro das práticas assistencialistas e paternalistas	A comunidade como centro de debate, discussão e decisão
Estilo de direção: patrimonialista e clientelista	Estilo de direção: gerência com eficiência e eficácia
Desenvolvimento da capacidade federal: afirmação da federação	Desenvolvimento da capacidade local: afirmação municipal

Tabela 2.9: Comparação entre aspectos da sociedade imergente e da sociedade emergente parte II

Diagnóstico e planejamento impositivo	Diagnóstico e planejamento participativo
Recurso financeiro administrado pela federação	Recurso financeiro administrado diretamente pelo município
Poder concentrado: governo nas mãos de poucos	Poder delegado: governo nas mãos de muitos
Desenvolvimento da individualidade	Desenvolvimento da coletividade, espírito de solidariedade e reciprocidade
Procura desenvolvimento econômico-social	Procura desenvolvimento econômico social sustentável
Procura de ganhos econômicos	Procura de conquistas sociais
Padrão político: autoritário, herança clientelista	Padrão político: troca consensual, democratização das relações estado/sociedade
Paradigma industrial	Paradigma informacional

Fonte: SAYAGO, 2000

A participação é importante na medida em que promove a cognição (aprendizagem). Durante as atividades participativas, as discussões, a troca de saberes e as informações passadas pelos facilitadores podem ser incorporadas pelos participantes.

A inteligência humana, a memória e o discernimento e, portanto, suas decisões são sempre uma mescla entre a racionalidade e a emoção. Assim, é através da sensibilização que se pode despertar as pessoas para a cidadania ambiental.

A mudança de atitudes na vida de cada participante após a sensibilização e capacitação em suas atividades diárias (o agir local) tem uma repercussão positiva na mudança paradigmática global. É interessante ressaltar que a cognição é um dos grandes diferenciais da espécie *Homo sapiens sapiens* em relação a outros grandes primatas e, portanto, essa característica deve ser explorada profundamente na construção de uma sociedade sustentável, tanto através da educação como através do reconhecimento do humano e de sua etiologia e padrões comportamentais na busca de soluções efetivas para um desenvolvimento sustentável para o planeta e para essa espécie.

A participação faz com que se empodere a dimensão social e a integra com as demais dimensões conhecidas como ecológica e jurídica (Silva, D 2005 no prelo)

Segundo Daniel José da Silva o papel da “Educação Ambiental pode ser considerada uma *estratégia de participação qualificada* da sociedade local no processo de planejamento e gerenciamento de bacias”, pois “uma abordagem sustentável a este tipo de planejamento deve satisfazer três requisitos básicos: ele deve ser *estratégico, participativo e qualificado*”.

“Estratégico para valorizar a dinâmica do ambiente interno, ponto de partida da sustentabilidade local, bem como para explorar as oportunidades e riscos oferecidos pelo ambiente externo à bacia. Participativo porque o Desenvolvimento Sustentável (DS) é dirigido às pessoas e por elas deve ser construído e assumido, caso contrário não será sustentável social e culturalmente. E, por fim, este tipo de planejamento deve ser qualificado e qualificador porque o DS exige a capacitação das pessoas num conjunto de novos conceitos e tecnologias necessários para a reversão da trajetória de degradação” (SILVA ,D., 1998).

Esta é a meta do estudo de caso: capacitar os atores representantes de setores e grupos específicos participantes do grupo de trabalho do comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica do rio Cubatão para tomarem decisões concisas sobre o tema do enquadramento de corpos d’água e suas conseqüências para a bacia.

2.4.1 A metodologia da Pesquisa-ação

Para a *qualificação* da participação existe uma série de metodologias participativas, nas quais o indivíduo pode trazer para dentro de si a motivação para que assim possa posicionar-se diante de alguma problemática de forma pró-ativa e não apenas fatalista, reacionária ou ativista.

A função didática que ocorre com o advento da participação é fazer com que cada indivíduo seja cidadão e decomponha e analise a realidade, entre em contato com outros saberes e culturas e inicie um processo de transformação da realidade interior em busca da transformação da realidade externa.

A modalidade de metodologia participativa chamada por MICHEL THIOLENT de Pesquisa-ação é descrita como

Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLENT, 2005).

Alguns dos principais aspectos da pesquisa-ação sendo esta uma estratégia metodológica de pesquisa social são:

O Objetivo da pesquisa não é constituído pelas pessoas e sim pela problemática comum de diferentes naturezas que possam se apresentar no meio social e consiste em resolver ou ao menos esclarecer a problemática observada; há uma interação muito ampla e explícita entre todos os participantes sendo pesquisadores (moderadores) ou atores implicados no processo e desta interação resulta um consenso da prioridade dos problemas que serão analisados e culminarão em ações concretas; há durante todo o processo um acompanhamento das decisões e atividades intencionais por parte dos moderadores; a pesquisa não se limita a uma forma de ação, e, portanto, não é ativismo e sim pretende formar e capacitar os pesquisadores e os participantes mudando sua percepção da problemática e promovendo o diálogo de saberes.

No caso da pesquisa-ação existem três tipos de situações aonde esta pode ser empregada e a primeira citada pelo autor THIOLENT é a mais adequada à situação da presente pesquisa que a descreve como sendo organizada para realizar os objetivos práticos (O Enquadramento) de um ator social homogêneo

(Comitê de gerenciamento de bacia hidrográfica) dispendo de suficiente autonomia para encomendar e controlar a pesquisa.

THIOLLENT descreve várias fases para a pesquisa-ação:

A fase exploratória: Definição do escopo do trabalho e diagnóstico preliminar da problemática, formação da equipe de trabalho e suas especificidades e organização da estrutura de financiamento do projeto. É preciso que haja respeito à situação social dos atores envolvidos na pesquisa-ação e que o diagnóstico contemple não só os problemas e as falhas, mas também as oportunidades e potencialidades daquela comunidade.

O tema da pesquisa: O tema deve ser definido como um problema de ordem prática a ser resolvido na área de conhecimento. Esse pode ser descritivo ou normativo, e o caso desta pesquisa se insere na segunda forma, a normativa, pois se trata da formulação de uma metodologia que visa auxiliar no processo da implementação do enquadramento na bacia.

A colocação dos problemas: Inserção do tema da pesquisa em uma problemática. Então na presente pesquisa o enquadramento é o tema e as problemáticas discutidas serão a sócio-ambiental, a metodológica, a legal ou normativa.

O lugar da teoria: É a busca da sedimentação da pesquisa através de teorias que contribuam e corroborem com o tema e as problemáticas escolhidas. Nas oficinas participativas deve haver um cuidado em mediar o conhecimento teórico e o empírico além de traduzir as teorias para melhor absorção pelos participantes.

Hipóteses: Podem ser escolhidas tanto hipóteses como uma forma mais suave, como as diretrizes, mas a falta destas pode deixar o trabalho confuso.

Seminário: A partir do momento em que há um consenso entre os pesquisadores e os participantes sobre os objetivos e os problemas a serem abordados, inicia-se uma fase principal que é chamada de seminários, na qual se pode examinar, discutir e tomar decisões sobre o tema investigado.

Campo de observação, amostragem e representatividade qualitativa: O campo de observação são as áreas geográficas, geológicas ou sociais escolhidas para se trabalhar o tema pesquisado. Quando o campo de observação é abrangente pode-se escolher realizar uma amostragem qualitativa ou representativa e

quantitativa. Essas amostras são regidas quando quantitativas pela estatística, e qualitativas por fatores e critérios de relevância em relação ao tema.

Coleta de dados: Sob controle do seminário central, os participantes e pesquisadores recolhem informações acerca do tema que podem ser recolhidas de diversas formas, tais como: questionários, entrevistas abertas ou dirigidas, explicações e falas extras (que podem enriquecer o trabalho).

Aprendizagem: Essa é a fase cognitiva da pesquisa-ação que é ativada ou iniciada pelo processo investigatório e o envolvimento na coleta de dados e se estabelece uma “estrutura de aprendizagem conjunta”, na qual o papel dos especialistas é “facilitar a aprendizagem dos participantes de diferentes maneiras” (ORTSMAN, 1978: 233).

Saber formal e saber informal: Conhecida como o diálogo de saberes (SILVA, 1998), visa a facilitar a comunicação entre todo o grupo, considerando especialistas e participantes que devem conseguir trocar informações de maneira aberta e desarmada para buscar produzir resultados. A sociolingüística e a transdisciplinaridade, entre outras matérias e teorias, podem auxiliar neste processo.

Plano de ação: É a definição dos passos metodológicos que serão adotados na pesquisa, como a definição dos atores ou intervenientes, a relação entre os intervenientes, sobre quem toma as decisões, e quais são os objetivos tangíveis da pesquisa e como esta será avaliada. Também podem ser descritas as limitações e oportunidades do trabalho e as formas de assegurar a participação na pesquisa.

Divulgação externa: É a fase da divulgação do projeto, de seus resultados e do tema para os intervenientes do campo de observação e também para a população de forma geral. Meios de comunicação podem servir a esse propósito, assim como é importante que relatórios sejam produzidos e disponibilizados para prováveis futuros pesquisadores e técnicos.

2.4.2 Tecnologia social como fomento à gestão participativa.

O conceito de tecnologia social partiu de um levantamento bibliográfico realizado pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS) e este levou em consideração dois objetivos principais: o mapeamento de publicações que usassem o termo Tecnologia social e seus respectivos usos institucionais (MCT, 2004). Ao mesmo tempo uma segunda estratégia adotada para a elaboração desse conceito foi uma

série de encontros para discussão e sistematização de conhecimentos sobre tecnologia social. Quatro eixos foram determinados na pesquisa e podem contribuir na organização sobre a terminologia da tecnologia social.

2.4.2.1 Eixo dos princípios que perpassam as idéias sobre a tecnologia social.

- Os processos de cognição e participação caminham juntos: Assim aprender implica participação e envolvimento; e participar implica aprender.
- A transformação social surge da compreensão de uma realidade complexa e implica compreender que essa é sistêmica: muitos elementos se combinam a partir de múltiplas relações para construir a realidade.
- A transformação social está mais apta a ocorrer à medida que haja respeito às identidades locais: não é possível haver transformação se não a partir das especificidades da realidade existente. A identidade local deve ser respeitada e internalizada.
- Todo ser é capaz de gerar conhecimento e aprender: no momento em que este se encontra inserido em uma cultura e em contato com o mundo. O indivíduo produz conhecimento e processa cognição a partir dessa interação.

2.4.2.2 Conceito de Tecnologia Social.

Essa definição é complexa e serve a para as técnicas e metodologias (que devem ser transformadoras e participativas), as quais tenham um caráter social e também um objetivo (a inclusão social e a melhoria das condições de vida).

2.4.2.3 Parâmetros usados para que se possa caracterizar uma Tecnologia Social

- A razão pela qual é desenvolvida a tecnologia social é no intuito de solucionar demandas sociais concretas identificadas pela população.
- Para os processos de tomada de decisão: Devem se dar de forma democrática, a partir de estratégias especialmente dirigidas à mobilização social e à participação da população local.
- O papel da população é de participar e se apropriar aprendendo.

- A sistemática deve ser dar com planejamento e aplicação de conhecimento de forma organizada.
- A construção de conhecimentos deve surgir através da prática.
- A sustentabilidade da tecnologia deve ser econômica, social e ambiental.
- A repercussão da tecnologia social: Gera aprendizagens que servem de referência para novas experiências. As condições se tornam favoráveis para aperfeiçoá-las e multiplicá-las.

2.4.2.4 As implicações provenientes do conceito de tecnologia social

- A produção científica e tecnológica não é neutra, pois é fruto de relações sociais, econômicas e culturais e as demandas sociais devem ser fonte privilegiada de questões para as investigações científicas e de atenção das Universidades públicas.
- A produção de conhecimento deve estar comprometida com a transformação da sociedade, no sentido da promoção da justiça social, portanto é necessário democratizar o saber e ampliar o acesso ao conhecimento científico e deve ser associada a conhecimentos tradicionais e populares.
- É fundamental avaliar os riscos e impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais da aplicação de tecnologias e da produção de conhecimentos científicos.
- Deve haver participação da sociedade civil na formulação de políticas públicas
- A tecnologia Social ressalta a importância de processos de monitoramento e avaliação de resultados e impactos de projetos.

2.4.2.5 Os objetivos da tecnologia social

Os objetivos da tecnologia social são promover o empoderamento da população, a troca de conhecimento entre os atores envolvidos nos processos, a transformação no modo de as pessoas se relacionarem com alguma demanda ou questão social, a inovação a partir da participação: os processos de aprendizagem

geram processos de inovação, o desenvolvimento de instrumentos para realização de diagnósticos e avaliações participativas.

Assim a metodologia desenvolvida após a aplicação da metodologia da pesquisa-ação com o grupo de trabalho do comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul com o intuito de tornar o enquadramento de corpos d'água um processo participativo como preconiza a lei 9.433 de 1997 entre outras normas deixando sua aplicação clássica e autoritária, é compatível com o conceito de tecnologia social e seus quatro eixos perpassam a proposição metodológica que será sugerida nesta pesquisa.

2.5 O enquadramento de corpos d'água e o direito ambiental

O enquadramento de corpos d'água, assim como toda a questão da gestão dos recursos hídricos, é norteadada pela doutrina do direito ambiental, executada e estudada através de estudos de hidrologia na Engenharia Sanitária e Ambiental e complementada pela Biologia, Ecologia, Geografia, Geologia, Química, Física, Sociologia, Antropologia e ainda Teologia. Portanto, trata-se de um tema transdisciplinar que não pode ser isolado e deve ser sistematizado.

Pode-se considerar que o enquadramento é um tema que, quando implantado através de práticas de pedagogia e engenharia, materializa uma demanda previamente normatizada na doutrina do direito ambiental e tem o poder de afetar as condições biológicas, químicas, físicas, ecológicas e sociológicas na bacia hidrográfica. Assim, o pensamento para a gestão de bacias hidrográficas deve ser sistêmico e holístico, integrando a dimensão jurídica com as demais dimensões conhecidas como ecológica e social (SILVA, D., 2005, no prelo).

2.5.1 O enquadramento de corpos d'água enquanto um direito-dever difuso

Como não devem existir separações completas disciplinares ou setoriais para estudar fenômenos que são claramente sistemáticos ou complexos, o próprio direito ambiental não pode ser separado e individualizado como a maior parte das outras matérias tradicionais do direito, pois trata da proteção de interesses pluriindividuais que transcendem as noções de interesse individual e até mesmo coletivo sendo chamados de direitos difusos.

Assim o direito à água é um direito difuso, mas o dever de mantê-la com qualidade para os usos mais exigentes também é um dever difuso. Para se entender

o que vêm a ser os direitos difusos, é preciso discutir alguns conceitos e algumas noções, uma vez que os direitos fundamentais discorrem sobre a garantia de elementos da vida baseados na liberdade e na dignidade da pessoa humana; estes que foram direitos que receberam da Constituição um grau muito elevado de garantia, por se tratar de cláusulas pétreas, e, portanto, inalteráveis.

Pode-se dizer que os direitos fundamentais podem ser identificados como aqueles direitos naturais e inalienáveis, que englobam a liberdade, a propriedade, a segurança e a resistência à opressão, entre outros. Os direitos fundamentais variam de acordo com a ideologia, cultura, moralidade e valores de cada estado, que se manifesta e é materializado finalmente pela Constituição destes Países.

A Constituição Brasileira contempla o Ambiente no art. 43, quando cita que é de competência comum da União, do Distrito federal, dos Estados e dos Municípios a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas (inc. VI), e, vai além, no art. 225, que trata exclusivamente do meio ambiente:

“Todos têm direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do Meio Ambiente;

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o Meio Ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Assim, verificamos que o direito sobre o sujeito ambiente é difuso, pois é um bem de uso e responsabilidades comuns.

Em relação aos recursos hídricos, a Constituição versa em seu art. 21, inc. XIX, que é competência da União instituir um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso. Portanto, a Lei nº 9.433/97 veio atender essa orientação constitucional.

A Lei nº 9.433/97 versa sobre aspectos que evidenciam, todavia mais o caráter difuso do direito sobre os recursos hídricos (um dos recursos protegidos por leis ambientais). Dentre eles, garante que “*A água é um bem de todos*” e que “*Gestão da água deve ser descentralizada e participativa*”.

Esses fundamentos da lei estão no cerne da discussão sobre o desenvolvimento sustentável, visto que o uso dos recursos naturais deve ser feito com razoabilidade e bom-senso, bem como devem ser levados em consideração os usos dos recursos hídricos e ainda o Princípio da Isonomia, que pode ser aplicado ao direito ambiental para facilitar a tomada de decisões razoáveis neste âmbito.

Mukai (1998:06) traz um conceito de direito difuso elaborado por Luís Felipe Colaço Antunes “O interesse juridicamente reconhecido, de uma pluralidade indeterminada ou indeterminável de sujeitos que, potencialmente, pode incluir todos os participantes da comunidade geral de referência, o ordenamento geral cuja normativa protege tal tipo de interesse. É, portanto, um direito que atinge uma coletividade indeterminada e por isso tem uma natureza difusa e não é pontual.”

No que se refere à titularidade do bem ambiental e sua natureza jurídica, Milaré (2001:130) é bastante enfático no seu entendimento de que “De fato, a titularidade ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, como quer a Constituição, *espraia-se de modo indeterminado por toda a coletividade*, refugiando da órbita de indivíduos determinados. Despontam-se aí os *interesses difusos* que expressivamente se revelam em tema de Meio Ambiente, porque a proteção deste não cabe a um titular exclusivo ou individuado, mas se espraia difusamente sobre toda a coletividade e cada um de seus membros.”

O direito ambiental não pode ser considerado um ramo novo do direito, pois apresenta uma natureza transdisciplinar. Mukai (1998:11) diz que o Direito Ambiental é um direito “horizontal”, “que cobre os diferentes ramos do direito (privado, público e internacional). É um direito de “interações”, e ainda, além disso, cobre outras disciplinas como as relações internacionais, a economia, as ciências biológicas, exatas e sociais, pois trata de sujeito de estudo destas áreas conjuntamente que é o desenvolvimento sustentável e ainda que tende a penetrar em todos os setores do Direito para neles introduzir a idéia ambiental”.

2.5.2 O enquadramento de corpos d'água e os Princípios do Direito Ambiental

Os Princípios do Direito Ambiental cada vez mais permeiam outras áreas e podem evidenciar relações e nuances ajudando a gestão ambiental tipicamente materializada no âmbito das engenharias.

Assim como os demais ramos do direito e a maior parte das disciplinas, o Direito Ambiental possui seus próprios princípios, sendo o alicerce, o fundamento, as bases que regem toda essa área disciplinar, muitas vezes se transformando em normas reguladoras no campo jurídico e sendo elucidativas transdisciplinarmente, o que é de extrema relevância do ponto de vista da gestão ambiental que, por permear diversas disciplinas, necessita de princípios norteadores que assim o sejam também. “Os princípios de Direito Ambiental estão voltados para a finalidade básica de proteger a vida em qualquer forma que esta se apresente e garantir um padrão de existência digno para os seres humanos desta e das futuras gerações, bem como de conciliar os dois elementos anteriores com o desenvolvimento econômico ambientalmente sustentado”. Muitos princípios são usados por doutrinadores na área, mas serão abordados os mais comuns e pertinentes em relação ao tema do direito ambiental e dos recursos hídricos, que são objetos conjuntos da análise nesta dissertação.

2.5.2.1 O Princípio do Desenvolvimento Sustentável:

Alem de ter conceituação complexa e própria, o desenvolvimento sustentável também pode ser entendido como um princípio jurídico. Segundo essa disciplina, referido princípio surgiu em meados dos anos 60 e se materializou por volta de 1972 com o relatório Meadows (Clube de Roma), na Conferência de Estocolmo no mesmo ano. Em 1973, o autor canadense Maurice Strong lançou o conceito de ecodesenvolvimento, cujos princípios foram formulados por Ignacy Sachs, que apresentou os seis caminhos do desenvolvimento:

- satisfação das necessidades básicas (de quantidade e qualidade da água);
- solidariedade com as gerações futuras (as metas de qualidade da água ajudam a manter água para a geração atual e primam pela boa qualidade para as gerações futuras);
- participação da população envolvida (em consonância com o enquadramento participativo);

- preservação dos recursos naturais e do Meio Ambiente;
- elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social; e
- respeito a outras culturas, programas de educação (descentralização).

Assim, pode-se perceber a forma como a gestão dos recursos hídricos está intimamente trançada com este princípio do direito ambiental.

Os relatórios de Cocoyok e seu complementar Hammarskjöld deram mais força e forma ao princípio e conceito do desenvolvimento sustentável, e esse se consolidou na ECO 92, pois encontra-se presente, expressa ou implicitamente, em grande parte dos documentos da Convenção sobre Diversidade Biológica, um dos frutos da ECO 92.

É evidente que os recursos naturais não são inesgotáveis, de modo que as atividades econômicas não podem se desenvolver alheias a esse fato, sendo necessária a coexistência harmônica e equilibrada entre a economia e o Meio Ambiente. A Constituição Federal traz o princípio do desenvolvimento sustentável já no *caput* do art. 225, quando postula: “Todos têm direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado (...) impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O conceito de desenvolvimento sustentável é considerado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento como sendo um princípio que “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”, e é fundamental como explicam os autores Aurélio Rios e Ubiracy Araújo (2005)

A expressão desenvolvimento sustentável passou então a ser fundamental para um processo de entendimento a respeito do futuro do planeta, ficando bem caracterizado, ao menos no discurso, a necessidade de se assegurar por igual, o crescimento econômico e a proteção do Meio Ambiente. Idéias como indústria limpa, agricultura e consumo sustentável passaram a fazer parte da ordem do dia.

No princípio do desenvolvimento sustentável, direito e dever estão de tal forma imbricados um no outro que, mais do que termos relativos, são termos recíprocos, mutuamente condicionantes. Daí a legitimidade, a força e a oportunidade desse princípio como referência basilar do direito do ambiente.

2.5.2.2 Princípio do Direito Humano Fundamental:

Esse princípio é citado de várias formas diferentes e em várias ocasiões como explicitado a seguir. Na Constituição Federal de 1988 aparece como garantia a todos os cidadãos do direito à vida (art. 5º, *caput*) e, portanto, outros autores também exploram este princípio. Segundo Antunes (2002:31), “o primeiro e mais importante princípio de Direito Ambiental é que: o direito ao ambiente é um direito humano fundamental”.

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, salientou que o homem tem direito fundamental à “(...) adequadas condições de vida, em um Meio Ambiente de qualidade (...)”. Da mesma forma, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, na Declaração do Rio de Janeiro de 1992, afirmou que os seres humanos “têm direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com o Meio Ambiente”. Esse também vem a ser o primeiro princípio citado por Machado (2003:48), afirmando ainda que “não basta viver ou conservar a vida. É justo buscar e conseguir a ‘qualidade de vida’”.

Portanto, todos concordam que o direito ambiental é um direito fundamental humano. É interessante ressaltar que, como ciência antrópica, o direito é uma das disciplinas que não cita de forma integral a proteção e o direito à vida levando em consideração toda a biota do planeta, apenas parte dela é considerada, e isso é feito de acordo com interesses humanos.

2.5.2.3 Princípio da Precaução e da Prevenção:

Aplica-se muito estreitamente à Gestão de Recursos Hídricos, mais ainda nos instrumentos do gerenciamento e do planejamento. Cumpre esclarecer que alguns autores referem-se ao princípio da prevenção e ao princípio da precaução como um único, e outros entendem que são dois princípios distintos. A prevenção seria a antecipação, mesmo com um intuito conhecido. Sua etimologia seria proveniente do verbo prevenir. A precaução vem do verbo precaver-se. Sugere cuidados antecipados, cautela para que uma atitude ou ação não resulte em efeitos indesejáveis. Portanto, a precaução seria mais aplicada a casos concretos e a prevenção com alcance mais amplo e abrangente que a primeira.

Milaré (2001:118) reconhece uma unidade entre os princípios referidos, e assim se posiciona:

Todavia, preferimos adotar *princípio da prevenção* como fórmula simplificadora, uma vez que prevenção, pelo seu caráter genérico, engloba precaução, de caráter possivelmente específico. O princípio da prevenção é basilar em Direito Ambiental, concernindo à prioridade que deve ser dada às medidas que evitem o nascimento de atentados ao ambiente, de molde a reduzir ou eliminar as causas de ações suscetíveis de alterar a sua qualidade.

Já Fiorillo (2002:36) considera apenas o princípio da prevenção, pois o entende como “um dos princípios mais importantes do direito ambiental”, o que podemos estender à gestão ambiental. O princípio da prevenção é de fato um preceito fundamental, pois os danos ambientais são irreversíveis e irreparáveis, e diante da impotência do sistema jurídico, incapaz de restabelecer em iguais condições, uma situação ambiental anterior. Adota-se o princípio da prevenção do dano ao ambiente, sendo este um dos únicos princípios adotados por unanimidade pelos doutrinadores jurídicos brasileiros.

A Constituição Federal de 1988 adotou expressamente o princípio da prevenção, ao preceituar que é “dever do Poder Público e da coletividade proteger e preservar o Meio Ambiente para as presentes e futuras gerações”.

O autor Mukai (1998:36) traz muito bem exemplificado o princípio da prevenção através da Lei nº 6.938/81, pois a Política Nacional do Meio Ambiente tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental.

Já Machado (2003:74) entende os princípios da prevenção e da precaução como sendo distintos entre eles, se não vejamos:

Os meios a serem utilizados na prevenção podem variar conforme o desenvolvimento de um país ou das opções tecnológicas. A prevenção não é estática; e, assim, tem-se que atualizar e fazer reavaliações, para poder influenciar a formulação das novas políticas ambientais, das ações dos empreendedores e das atividades da Administração Pública, dos legisladores e do Judiciário.

Pode-se entender que o princípio da precaução é caracterizado pela incerteza do dano ambiental, traz claramente a tipologia do risco ou da ameaça, sendo obrigatório o seu controle, bem como a implementação imediata de medidas de prevenção.

Contraria a moralidade e a legalidade administrativas, o adiamento de medidas de precaução que devem ser tomados imediatamente. Violam o princípio da publicidade e o da impessoalidade administrativa, os acordos e/ou

licenciamentos em que o cronograma da execução de projetos ou a execução de obras não são apresentados previamente ao público possibilitando que os setores interessados possam participar do procedimento das decisões.

Por outro lado, Antunes (2002:34) entendia, de início, que os princípios da prevenção e da precaução se confundiam. Seus conceitos mudaram e na 6ª edição da sua obra, *Direito Ambiental*, ele retifica-se, fazendo a distinção:

A aplicação de tal princípio, entretanto, não pode ser realizada de maneira simplista, pois existe uma complexa relação entre o progresso científico, inovação, tecnologia e risco. O princípio da precaução é aquele que determina que não se produzam intervenções no Meio Ambiente antes de ter a certeza de que estas não serão adversas para o Meio Ambiente.

2.5.2.4 Princípio do Poluidor-Pagador (Polueur-payeur):

O uso dos recursos naturais em determinadas situações ou Países pode ser gratuito como pode ser pago. A escassez do recurso, o uso poluidor sem preocupações e a necessidade de prevenção podem levar à cobrança do uso dos recursos naturais. Foi instituída no Brasil a fim de se prevenir a perda de qualidade e quantidade da água a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Identifica-se no princípio do poluidor-pagador duas órbitas de alcance: a primeira busca evitar a ocorrência de danos ambientais e tem caráter preventivo, e a segunda atua mais depois de ocorrido o dano, pois visa sua reparação, tendo caráter repressivo. Esse princípio indica que o poluidor é obrigado a corrigir ou recuperar o ambiente, suportando os encargos daí resultantes, não lhe sendo permitido continuar a ação poluente. A posição de Milaré sobre o assunto é a que se segue:

O princípio não objetiva tolerar a poluição mediante um preço, nem se limita apenas a compensar os danos causados, mas sim, precisamente, evitar o dano ao ambiente. A cobrança só pode ser efetuada sobre o que tenha respaldo na lei, pena de se admitir o direito de poluir. Trata-se do princípio do poluidor-pagador (poluiu, paga os danos), e não pagador-poluidor (pagou, então pode poluir).

O princípio do poluidor transformou-se em um dos princípios jurídicos ambientais mais importantes para a proteção ambiental. Ele já encontra consagração nas mais importantes legislações nacionais e internacionais.

A Política Nacional do Meio Ambiente acolheu este princípio, estabelecendo, como um de seus fins, “a imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados”.

A Constituição Federal cita este princípio especificamente “Art. 225, § 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao Meio Ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

O princípio do poluidor-pagador significa, portanto, que o usuário de determinado recurso deve suportar o conjunto dos custos destinados a tornar possível a utilização do recurso e os custos advindos de sua própria utilização.

A relação desse princípio se dá mais fortemente com os instrumentos da Outorga e da Cobrança pelo uso da água no Brasil, mas, como todos os instrumentos em uma situação ideal, devem estar concatenados no sistema de gerenciamento de recursos hídricos, este está ligado direta ou indiretamente ao princípio do poluidor-pagador.

O enquadramento é um instrumento com conseqüências econômicas para a bacia, pois é necessário que haja uma forte inversão de capital na bacia, na implementação de práticas ótimas e na despoluição, para que seja atingida a meta de qualidade da água almejada. Dessa forma, o princípio do poluidor-pagador está inserido fortemente na aplicação do enquadramento, uma vez que, na verdade, o que ocorre é que de forma difusa há um pagamento de toda a sociedade por aqueles danos causados previamente também de forma coletiva. Conforme afirma Daniel José da Silva (2005, no prelo), “o que é público e de todos é a água, não são os esgotos e as águas servidas.” Estas últimas pertencem a quem as produzem.

2.5.2.5 O Princípio do Acesso Equitativo aos Recursos Naturais

Machado (2003:49) traz esse princípio dizendo que:

O Direito Ambiental tem a tarefa de estabelecer normas que indiquem como verificar as necessidades de uso dos recursos ambientais. Não basta a vontade de usar esses bens ou a possibilidade tecnológica, devendo-se, quando a utilização não seja razoável ou necessária, negar o uso, mesmo que os bens não sejam atualmente escassos.

Esse princípio está intimamente ligado à posição dos usuários na bacia, pois aqueles, a montante, não têm o direito de impossibilitar, com a sua poluição emitida ou da retirada de água em demasia, que os usuários a jusante gozem desse direito. O enquadramento disciplina o lançamento de efluentes e proíbe, por meio da aplicação da Resolução CONAMA nº 357/2005, o lançamento de efluentes não-tratados.

Também são princípios ligados à gestão de recursos hídricos, os citados por Lord Selborne (2002: 26 e 27)

2.5.2.6 O princípio da participação:

- Todos devem estar envolvidos na gestão sócio-ambiental da água.

2.5.2.7 O princípio da solidariedade:

- A água é necessária para todos os seres vivos a montante e a jusante, assim é necessário que haja solidariedade na administração da água para que todos tenham direito a esse recurso vital.

2.5.2.8 O princípio da igualdade humana:

- Todos os seres humanos devem ter direitos eqüitativos aos recursos naturais entre eles os hídricos, bem como deveres e direitos quanto a sua gestão.

2.5.2.9 O princípio do bem-comum:

- A água é um bem difuso e comum, de interesse pluriindividual, que deve ser bem gerida para que não esteja restrita a grupos privilegiados.

2.5.2.10 O princípio da economia:

- Esse pode ser descrito como o princípio do uso prudente e inteligente distante da ecologia extrema e significa o equilíbrio ético entre o uso, a mudança, a preservação da terra e a dos recursos naturais, entre eles os hídricos. Esse equilíbrio é apreciar a água por seu valor intrínseco, profundo e inclusive

culturalmente sagrado, que não é captado em transações de cálculo matemático tradicional, mas consiste em reconhecer que a água é um fim em si mesma.

Vale acrescentar que a disciplina do Direito nada mais é que a expressão legal da ética de uma sociedade, é, portanto, reflexo de uma preocupação com o Meio Ambiente crescente no Brasil, mas que ainda tem mazelas quanto à sua aplicação. As várias falhas impedem que seja mais bem administrado e resguardado esse bem difuso que é o Meio Ambiente.

A gestão de recursos hídricos, por ser regulamentada por normas de valor jurídico, deve observar e ser compatível com o Direito Ambiental e, na medida do possível, deve ocorrer de forma transdisciplinar e sistêmica, pois somente assim poderá alcançar um nível aceitável na busca de soluções para as problemáticas complexas que tem enlaces sociais, econômicos, legais, ambientais, culturais e emocionais.

O mundo é complexo e seus problemas também, assim as soluções devem levar em consideração essa múltipla interação entre os fatores para que possam ser efetivas.

2.6 Enquadramento de corpos d'água

Em 1997, deu-se um grande passo no Brasil rumo à gestão social de bacias hidrográficas, com a edição da Lei nº 9.433/97, Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, e se implementou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH, que é composto por Fundamentos, Objetivos, Diretrizes Gerais de Ação e Instrumentos. O objetivo inicial da Política Brasileira de Recursos Hídricos, disposto no art. 2º, inc. I, é “assegurar à atual e às futuras gerações, a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade e quantidade adequados aos respectivos usos”, o que está de acordo com os Princípios do Desenvolvimento Sustentável e da Precaução, bem como com o da Equidade Intergeracional, descritos no Direito Ambiental.

Dentre as diretrizes gerais de ação para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, art. 3º, destacam-se duas diretrizes para o tema do enquadramento participativo: “A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação de aspectos de qualidade e quantidade” (inc. I) e “A adequação da

gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país” (inc. II).

Ao definir instrumentos de apoio à Política Nacional e criar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a legislação ofereceu um conjunto de dispositivos que, com sua aplicação sinérgica, possibilitasse avançar de um paradigma de visão setorial e fragmentada e de aproveitamento que se mostrava insuficiente para o trato dos desafios que se apresentavam em Gestão de Recursos Hídricos, objeto de diversos diagnósticos, encontros, conferências e congressos, passando a entender a necessidade de atuar para uma oferta sustentável e utilização integrada dos recursos hídricos.

O enquadramento dos corpos d’água em classes, segundo seus usos preponderantes, passou a constituir-se um instrumento das Políticas Nacional, Distrital e Estaduais de Recursos Hídricos, havendo consenso na sua adoção. A Lei nº 9.433/97, em seu art. 9º, recomenda “Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” (inc.I) e “Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas e permanentes” (inc. II); aspectos que são aprofundados na recente Resolução CONAMA nº 357/2005.

Sobre a melhoria e manutenção da qualidade das águas, a Agenda 21 Brasileira é enfática quando afirma que uma das suas diretrizes é “Combater a poluição do solo e da água e monitorar os seus efeitos sobre o Meio Ambiente nas suas mais diversas modalidades, especialmente resíduos perigosos, de alta toxicidade e nocivos aos recursos naturais e à vida humana”; o que está diretamente ligado ao enquadramento de corpos d’água e fortalece a necessidade de implementação desse.

Libanio (2005:219) afirmou que:

O processo de implementação do novo modelo brasileiro de gestão de águas, instituído em âmbito nacional pela Lei 9.433/97, somente poderá ser avaliado positivamente se resultar em avanços nas questões relativas à qualidade das águas naturais. Assim, ganham especial importância as demandas específicas dos setores ambiental e de saneamento, as quais não podem mais ser negligenciadas no planejamento do aproveitamento hídrico.

O enquadramento de corpos de água permite também a integração com a gestão ambiental (art 3º, inc. III) e o estabelecimento de classes de corpos de água, em consonância com as estabelecidas pela legislação ambiental (art 10), em

especial pela compatibilização com a Resolução CONAMA nº 357/2005. Essa questão, que parece evidente para os juristas ambientais, é confusa quando se considera o histórico da gestão de recursos hídricos no Brasil. Pode-se observar com clareza a atuação setorial no manejo deste bem ambiental.

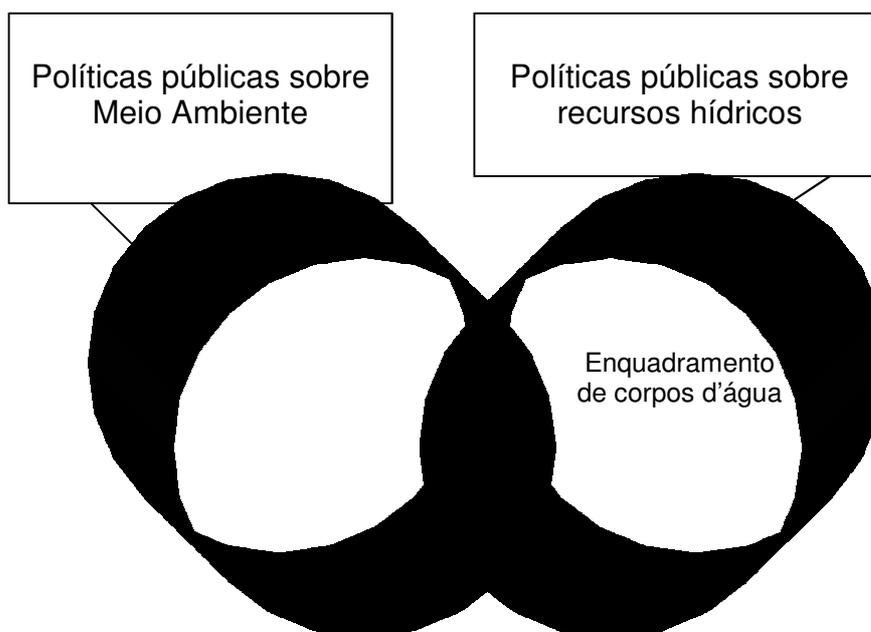


Figura 2.5 - Integração entre as políticas públicas brasileiras a área ambiental de forma geral com as específicas sobre os recursos hídricos.

O processo de gestão surge em geral na natureza, quando há estresse ou escassez de algum recurso. Portanto, após a degradação e esgotamento de parte dos recursos hídricos surgiu essa preocupação, que no Brasil se materializou legalmente com o SINGREH.

É interessante ressaltar que no Brasil a qualidade das águas das bacias, onde foram realizados os três processos de enquadramento de forma participativa é pobre. Dos três focos de trabalho encontrados para a compilação dessa pesquisa, dois são experiências ocorridas no Rio Grande do Sul, nas bacias hidrográficas do Rio Gravataí e do Rio dos Sinos, que pertencem à região hidrográfica do Atlântico Sul, os quais apresentam problemas qualitativos provenientes de atividades como a indústria de calçados e curtumes e a rizicultura. O terceiro foco é Minas Gerais, estado que apresenta problemas qualitativos de água, devidos principalmente à atividade mineradora.

Nessas bacias há uma urgência por parte da população na busca de soluções para a situação de escassez, não de quantidade, mas de qualidade da

água, advinda de atividades econômicas muito poluentes, e da falta de saneamento ambiental. Portanto, por uma causa de perda qualitativa da água. Em função disso, o enquadramento é visto como um instrumento de fortalecimento da dimensão ecológica, para a manutenção e melhora da qualidade da água. (SILVA, D 2005, no prelo).

Destacamos os seguintes objetivos do art. 32 do SINGREH, criado com a Lei nº 9.433/97: coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relativos a recursos hídricos, implementar a política nacional de recursos hídricos e planejar, regular e controlar o uso e a preservação dos recursos hídricos. O SNRH também propôs um novo arranjo institucional que contém: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), as agências de água, os comitês de bacia hidrográfica e as organizações civis.

Em 19 de Julho de 2000, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos aprovou a Resolução nº 12, que adotou diversas definições e estabeleceu os procedimentos para enquadramento dos corpos de água, segundo os usos preponderantes, com base nas legislações de recursos hídricos e ambiental, e em conformidade com os planos de recursos hídricos de bacias estaduais, regionais e nacional. Também explicou como proceder quando da não existência de plano de recursos hídricos.

Nesse caso as etapas seguintes devem ser observadas e realizadas pelas instituições competentes (CNRH, 2000):

- diagnóstico de uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
- prognóstico do uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
- elaboração da proposta de enquadramento; e
- aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.

O processo diagnóstico do uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica serão abordados em consonância com o art. 5º da Resolução CNRH nº 12: a caracterização geral da bacia; aspectos jurídicos e institucionais; aspectos sócio-econômicos; uso e ocupação atual do solo; identificação das áreas reguladas por legislação específica e das áreas em processo de degradação; usos, disponibilidade e demanda atual de águas superficiais e

subterrâneas; identificação das fontes de poluição pontuais e difusas atuais oriundas de efluentes domésticos e industriais, de atividades agropecuárias e de outras fontes causadoras de degradação ambiental sobre os recursos hídricos; e estado atual dos corpos hídricos, apresentando a condição de qualidade por trecho, consubstanciado por estudos de autodepuração.

O Processo de Prognóstico também segue uma série de normas necessárias conforme o art. 6º da referida Resolução, entre os quais a evolução da distribuição das populações e das atividades econômicas; a evolução de usos e ocupação do solo; as políticas e projetos de desenvolvimento existentes e previstos; a evolução da disponibilidade e da demanda de água; a evolução das cargas poluidoras dos setores urbano, industrial, agropecuário e de outras fontes causadoras de degradação ambiental dos recursos hídricos; a evolução das condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos, consubstanciada em estudos de simulação; e os usos desejados de recursos hídricos em relação às características específicas de cada bacia.

A Agência Nacional de Águas promoveu a organização e definição das ações necessárias e prazos para o alcance dessas metas intermediárias e final de qualidade da água, que deverão compor um programa de efetivação do enquadramento, aprovado pelo respectivo Comitê, o qual deverá ser observado pelos órgãos gestores de recursos hídricos e de Meio Ambiente em seu relatório “Panorama do Enquadramento de Corpos d’Água”, publicado em maio de 2005.

Entre as ações do Programa estão:

- reconhecimento dos usos existentes no corpo d’água;
- levantamento da condição de qualidade do corpo d’água;
- identificação dos parâmetros prioritários de qualidade da água;
- identificação das medidas ou ações necessárias à melhoria da qualidade das águas;
- estabelecimento de metas intermediárias progressivas de melhoria da qualidade da água; e
- elaboração do programa de efetivação do enquadramento.

Segundo Leeuwestein (2000):

O processo de enquadramento deverá ser elaborado no âmbito da bacia hidrográfica e em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia e os Planos de Recursos Hídricos Estadual ou Distrital, Regional e Nacional. O processo deverá ser desenvolvido de maneira participativa e descentralizada, estabelecendo metas de qualidade para os corpos hídricos da bacia. É um pacto entre todos os usuários, e suas metas somente podem ser alcançadas quando há compreensão da necessidade de enquadrar e das conseqüências sócio-econômicas e ambientais.

Consta da Resolução CNRH nº 12 a orientação para que a participação se dê através da seleção da alternativa de enquadramento que deverá ser efetuada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica (tripartite) e nas audiências públicas segundo o que versa o parágrafo 1º:

As alternativas de enquadramento, bem como os seus benefícios sócio-econômicos e ambientais, os custos e os prazos decorrentes, serão divulgadas de maneira ampla e apresentadas na forma de audiências públicas, convocadas com esta finalidade pelo Comitê de Bacia Hidrográfica.

Atualmente, apesar de haver um claro estabelecimento na Lei nº 9.433/97 no que tange à participação no processo de enquadramento, o que se observa é a versão clássica de enquadramento como descreve Jorgen Michel Leeuwestein (2000):

Seis estados fizeram estudos de reenquadramento ou enquadraram corpos hídricos no âmbito de uma norma estadual ou da Resolução CONAMA n.º 20/86: Bahia, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. Esses estados desenvolveram metodologias próprias para enquadramento de corpos de água. Nota-se que, na maioria dos casos, a implementação do instrumento está sendo feita de maneira tecnocrática, usando uma abordagem “clássica”, contando com pouca participação da sociedade civil e dos usuários e não considerando aspectos econômicos na escolha das classes”.

Pode-se afirmar que “a implementação do enquadramento é ainda tecnocrática, pouco participativa e não leva em consideração os aspectos econômicos” (ANA, 2005b).

A decisão deve ser tomada a nível local quando se trata de enquadramento, e o órgão competente é o Comitê de bacias hidrográficas respectivo. Isso ocorre, pois o enquadramento deve ser uma meta mais próxima das expectativas da comunidade sobre a qualidade da água e é um pacto social, pois

implica investimentos na bacia para que se alcance os objetivos propostos. “A comunidade precisa estar ciente de que objetivos de qualidade de muita excelência requerem pesados investimentos financeiros” (PORTO, 2005).

Para que a elaboração das propostas de enquadramento seja participativa é necessário que sejam criadas metodologias compatíveis com esse tipo de mobilização social. Essas metodologias devem levar em consideração muitos aspectos, inclusive a capacitação dos participantes para torná-los tomadores de decisões com conhecimento acerca do tema da gestão de recursos hídricos.

Sugere-se a elaboração de proposições para o processo decisório participativo de enquadramento. Isso inclui metodologias de mobilização social que garantam a participação de usuários de água e da sociedade civil no processo de enquadramento e mecanismos de escolha de classes. Para se estabelecer uma classe de uso no processo de enquadramento, pode-se pensar no uso de métodos de auxílio à decisão. Para se poder fazer uma escolha, há muitos fatores a considerar: econômicos, sociais, políticos e ambientais o que induz à aplicação de métodos multicritério. (LEEUWESTEIN, 2000)

Além disso, uma das conclusões apontadas pela Secretaria de Recursos Hídricos em 1999 (SRH/MMA, 2000) foi que a falta de metodologias adequadas são responsáveis por 26% da problemática em relação à falta de implantação deste instrumento.

Esse problema foi estudado por muitos pesquisadores no Brasil entre 1999 e 2006, e foram geradas várias metodologias de auxílio a implementação do Enquadramento de corpos d’ água. Atualmente existe uma proposta metodológica geral para o processo de enquadramento que é muito completa na dissertação de Jorgen Michel Leeuwstein e na presente dissertação se encontra uma segunda proposta para a parte social do enquadramento que pode ser considerada o momento “participativo” do processo. A combinação de ambas as pesquisas pode ser bastante esclarecedora para o processo descentralizado de reenquadramento de bacias no Brasil.

A necessidade de gerar metodologias e formas participativas de enquadramento vem principalmente do mal-estar gerado pela existência desse instrumento há tanto tempo e da sua tão baixa aplicação e conseqüente sua nulidade de mudanças para as bacias. Essa situação gera uma descrença e uma falta de interesse sobre o tema que são lastimáveis, visto que com o envolvimento

da comunidade, conforme preconizam as leis que regem o tema, muitas decisões podem ser tomadas a nível local para uma reversão da degradação das bacias hidrográficas.

A forma vertical do enquadramento é conhecida como enquadramento clássico e desde que a Portaria GM-0013 da SEMA e DNAEE estabeleceu a classificação das águas interiores no Brasil em 1976, ou seja, o enquadramento das águas federais o modelo era do enquadramento clássico ou vertical, sem a participação social e sem considerar a realidade local de forma íntegra. Em 1986, a Resolução CONAMA nº 020/86 do substituiu a GM-0013 e estabeleceu padrões de qualidade da água. Da mesma forma, esse processo decisório é unicamente ligado ao poder público. Nessa Resolução não é explícita a necessidade de participação social em nenhuma instância.

Em 19 de julho de 2000, foi aprovada a Resolução CNRH nº 12, que trata do tema do enquadramento e versa sobre a estrutura seqüencial para o enquadramento dos corpos d'água em classes segundo seus usos preponderantes.

Em 17 de março de 2005, a nova Resolução do CONAMA, de número 357 foi promulgada, e substituiu a anterior (020/86) somando-se à Resolução nº 12 do CNRH no arcabouço jurídico sobre o tema do "Enquadramento de corpos d'água". Esta Resolução dispõe sobre a classificação dos corpos de água e dá diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Segundo a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, alguns dos temas a serem apurados e focados a fim de que seja possível sanar as dificuldades em relação à implementação do enquadramento de corpos d'água são a revisão da Resolução CONAMA nº 20 de 1986, a criação de fundos e mecanismos de apoio técnico e financeiro às atividades de enquadramento, o apoio à formação de Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica, a criação de agências de bacia e a ampliação da rede de monitoramento de qualidade da água (SRH/MMA, 1999).

Nos estados brasileiros o enquadramento, quando existe, está regulamentado de acordo com a Lei nº 9.433/97 e a Resolução do CONAMA 020/86 e existem ainda alguns estados desatualizados que não consideram o enquadramento de corpos d'água um instrumento em suas respectivas políticas. Há, no entanto, alguns estados que ainda utilizam a Portaria MINTER GM-13/76. Até

abril de 2006 não se conhecia nenhum caso em que o corpo d'água houvesse sido enquadrado, segundo o que preconiza a Resolução CONAMA 357/05, que é recente e fosse portanto considerada a participação popular segundo versa a Lei nº 9.433/79.

Tabela 2.10 - Tabela sobre o enquadramento nas Unidades Federativas Brasileiras.

UF	Política estadual de recursos hídricos	Regulamenta enquadramento	Há lei complementar versando sobre enquadramento	Órgão Responsável pelo Enquadramento
AC	1.500/03	SIM	-	CEMACT
AL	5.965/97	SIM	-	AA-CBH-CERH
AP	686/02	SIM	-	AA-CBH-CERH
AM	2.712/01	SIM	-	CBHs-IPAAM
BA	6.855/95	NÃO, (IAOI)*	-	-
CE	11.996/92	NÃO na PERH e SIM em 2001.	26.462/01	CBHs
DF	2.725/01	SIM	-	AA-CBH ou Órgão gestor do SGRH.
ES	5.818/98	SIM	-	AA-CBH-CERH
GO	13.123/97	NÃO	5.327/00	CERH
MA	8.149/04	SIM	-	AA-CBH-CERH
MT	6.945/97	SIM	-	não estava disponível
MS	2.406/02	SIM	-	AA-CBH-CERH
MG	13.199/99	SIM	-	AA-CBH-CERH
PA	6.381/01	SIM	-	AA-CBH-CERH
PB	6.308/96	NÃO	18.824/97	CERH
PR	12.726/99	SIM	-	UEDs
PE	11.426/97	NÃO	-	CBHs
PI	5.165/00	SIM	-	AA-CBH-CERH
RJ	3.239/99	SIM	-	CBH-CERH
RN	6.908/96	NÃO	13.284/97	CONERH
RS	10.350/94	SIM	-	CBH
RO	10.114/02	SIM	255/02	AA-CBH-CERH
RR	Falta legislação sobre Recursos Hídricos	NÃO	-	-
SC	9.148/94 e projeto 292	NÃO, (IAOI)*	-	CBH-CERH
SP	7.663/99	NÃO, (IAOI)*	-	CBH-CERH
SE	3.870/97	SIM	-	AA-CBH-CERH
TO	10.307/02	SIM	-	CBH-CERH

Fonte: Informação recolhida e montada em formato de tabela ANA², 2005; MACIEL JR, 2000.

(IAOI)*Não aparece de forma explícita, mas como instrumento e apoio a outros instrumentos (Geralmente: plano de recursos hídricos, cobrança pelo uso de recursos hídricos e outorga de uso da água)

Tabela 2.11: Rios enquadrados no Brasil e os respectivos instrumentos legais utilizados para este procedimento

UF	RIOS ENQUADRADOS	INSTRUMENTO LEGAL / NORMA JURÍDICA
AL	Os rios principais estão enquadrados	Os Decretos 3.766/76 e 6.200/85 adotam os padrões de lançamentos, conforme definidos na Resolução CONAMA 020/86. No estado não houve um processo ainda de reenquadramento
BA	Rios: Joanes (e a sub-bacia do rio Ipitanga), Subaé, Jacuípe, Todos os Santos e – em 1998 – do rio do Leste (rios Cachoeira, Almada e Com)	Em 1995, nos moldes da Resolução CONAMA n.º 20/86, por meio de Resoluções do Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM
MS	Rios Apa, Correntes, Miranda, Taquari, Negro, Nabileque (todos na Bacia do Rio Paraguai) e o córrego Imbiruçu (Bacia do Rio Paraná)	A Lei n.º 997/76 foi utilizada para o embasamento da Deliberação CECA n.º003/97 do Conselho Estadual de Controle Ambiental
MG	Rios Piracicaba, Paraopeba, Paraibuna, Velhas, Pará, Verde e Gorutuba	Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM n.º 010/86
PB	Rio Piranhas, do Rio Paraíba, do Rio Mamanguape, do Rio Curimataú, dos rios do Litoral e Zona da Mata, do Rio Jacu e do Rio Trairi	O enquadramento das águas superficiais do Estado da Paraíba foi realizado pelo Conselho de Proteção Ambiental – COPAM, em 1988, através das diretrizes: DZS 204, 205, 206, 207, 208, 209 e 210
PR	Todas as bacias	Entre 1989 e 1992, foram enquadradas todas as bacias do estado segundo a Resolução CONAMA 020/86 por dezesseis Portarias SUREHMA
PE	Todas as bacias (atualmente revogado)	Decretos Estaduais nºs 11.358, de 29/04/86, 11.515, de 12/06/86 e 11.760, de 27/08/86. No entanto, estes decretos encontram-se revogados
RJ	Principais corpos de água do estado	Enquadramento foi feito pela FEEMA na década de 70, anteriormente às normas estabelecidas na Resolução CONAMA n.º 20

UF	RIOS ENQUADRADOS	INSTRUMENTO LEGAL / NORMA JURÍDICA
RS	A parte sul da Lagoa dos Patos e o rio de Gravataí foram os únicos enquadrados efetivamente, sendo o primeiro pelo processo “clássico” e o segundo já no âmbito do comitê	Na década de 80, foram enquadrados todos os rios estaduais por meio de portaria. A FEPAM iniciou, em 1994, atividades voltadas ao reenquadramento desenvolvendo um estudo que fundamentou a elaboração de propostas de enquadramento dos recursos hídricos da parte sul do Lago dos Patos (FEPAM, 1994)
SC	Todos os cursos de água do Estado	Portaria n.º 0024/79, na classificação estabelecida pela Portaria GM n.º 0013/76 do Ministério de Estado do Interior
SP	Todos os rios do domínio estadual foram enquadrados	Decreto Estadual n.º 10.775/76, de 22/11/77, que estabelece o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n.º 8.468, de 08/09/76. Esse Decreto foi objeto de alterações por meio dos Decretos n.º 24.839, de 6 de março de 1986, e n.º 39.173, de 8 de setembro de 1994, que reenquadraram alguns corpos de água no estado

Fonte: ANA, 2005b

Uma constatação dos processos de enquadramento no Brasil é a definição de uma classe de corpo d'água muito além das possibilidades de recuperação das águas considerando investimentos a serem feitos para que se alcance o objetivo proposto. Essa situação gera um desconforto e uma idéia de que o enquadramento é uma meta inatingível e, portanto inócua.

As metas graduais de redução de poluentes e melhoria da qualidade da água de um corpo hídrico podem ser uma alternativa interessante e que possibilitem restituir parte da credibilidade no sistema ambiental e jurídico no Brasil associado ao enquadramento.

2.7 O Enquadramento Participativo

O enquadramento ocorreu ou está ocorrendo de forma participativa no Brasil desde a década de 90 e essa experiência está modificando a forma como a comunidade percebe e se apodera da gestão de recursos hídricos tornando-a mais sócio-ambiental e menos tecnocrática.

Existem no Brasil dois focos principais de trabalho que culminaram em enquadramentos participativos para bacias hidrográficas, os estados do Rio Grande

do Sul e Minas Gerais. Em ambos os casos, os respectivos governos estaduais tiveram uma grande parcela de responsabilidade perante os processos, estimulando e até mesmo viabilizando o processo de enquadramento.

Tabela 2.12 - Processos de enquadramento participativo no Brasil.

UF	Bacia hidrográfica do Rio	Órgão apoiador	Metodologia	Universos
MG	Pará	CBH do COPAM	Zoneamento das águas	Setores por atividades e Regiões da bacia
MG	Paraibuna	CBH do COPAM	Zoneamento das águas	
MG	Paraopeba	CBH do COPAM	Zoneamento das águas	
MG	Piracicaba	CBH do COPAM	Zoneamento das águas	
MG	Velhas	CBH do COPAM	Zoneamento das águas	
MG	Verde	CBH do COPAM	Zoneamento das águas	
RS	Gravataí	FRH, FEPAM e METROPLAN	1993 a 1998 Portaria 02/98	Municípios
RS	Sinos	SRH/MMA, FEPAM e UNISINOS	Metodologia do Comitêsinos	Setores por atividade

CBH do COPAM= Câmara de Bacias hidrográficas do Conselho Estadual de Políticas Ambientais

2.7.1 O enquadramento participativo na bacia do Rio Gravataí –Rio Grande do Sul

O enquadramento na Bacia do Rio Gravataí ocorreu entre os anos de 1995 e 1998 e culminou na criação de uma norma jurídica referente à decisão do Comitê Gravataí através da Portaria 02/98. Esse processo teve apoio da FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) e foi criada para iniciar o processo de enquadramento participativo uma comissão de trabalho, que tinha o objetivo de centralizar as informações técnicas e viabilizar a participação da comunidade.

O processo de enquadramento nesta bacia incluiu várias instâncias de consulta pública, tais como, numa primeira etapa, reuniões e seminários abertos à população.

Os encontros se realizavam conforme a solicitação dos representantes do Comitê, estes eram então centralizadores e facilitadores do processo perante a comunidade, e os encontros ocorreram ao menos uma vez em cada município (PINEDA *et al* s/d:5-7).

Após a realização das consultas, os membros do Comitê discutiram múltiplas propostas de enquadramento, aprovaram portanto uma proposta final que foi encaminhada à FEPAM.

Após análise da proposta encaminhada pelo Comitê, a FEPAM elaborou uma proposta alternativa. Essa diferenciava-se da proposta inicial do Comitê no enquadramento do trecho inferior do rio, pois enquanto o Comitê propunha a Classe 2*, que seria uma espécie de intermediário entre as classes 2 e 3, propostas pela Resolução do CONAMA 020/86, vigente naquela época, a nova proposta, chamada de 2*, incluía todos os parâmetros da Classe 2, com exceção do parâmetro biológico de coliformes fecais que se ajustaria então à Classe 3 a FEPAM sugeria enquadrar esse trecho como Classe 3.

Ambas as propostas foram apresentadas e discutidas em uma audiência pública, na qual a maioria dos participantes decidiu que preferiam enquadrar o trecho inferior como Classe 2, para garantir os usos da água que a Classe 3 não permitiria.

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM acatou a decisão tomada na audiência pública e a Secretaria de Saúde e Meio Ambiente a aprovou com a edição da Portaria 02/98 (PINEDA *et al* s/d:7-8), o que tornou o processo realmente participativo, visto que houve a busca por um consenso nas opiniões de técnicos e ecologistas em torno do enquadramento, tanto fora como dentro de Comitê, que eram bem diferentes.

Houve várias instâncias de mobilização social nessa bacia e segundo os entrevistados uma delas teria sido o processo de consulta pública implementado para definir o enquadramento das águas da bacia que segundo eles plasmou em um caso concreto o princípio de participação popular invocado nas leis hídricas estadual e federal, além da participação mediante representantes nas reuniões ordinárias do Comitê. Será necessário determinar no futuro se essas instâncias de mobilização e participação podem ser consideradas suficientes e como podem ser facilitadas.

2.7.2 O enquadramento participativo na bacia do Rio dos Sinos - Rio Grande do Sul

Esse processo de enquadramento, que está em andamento desde 2000, teve um grande avanço, pois já havia na bacia um projeto relativo à divulgação da

qualidade da água que contava com a Rede Integrada de Monitoramento do Sinos, a qual funcionou desde 1989 até 1993.

Foi firmado um convênio entre o comitê e todos os órgãos estaduais e municipais que faziam monitoramento, unificando metodologias e economizando dinheiro público. Informações sobre a qualidade da água foram divulgadas pela imprensa local mensalmente, aproximando a população tanto da problemática ambiental do rio, como do próprio comitê e dando transparência ao tema.

Assim a situação do rio, ou seja, o “rio que a bacia possuía” já era divulgado e havia esta informação.



Figura 2.6 - Classificação das águas da bacia do rio dos Sinos em seu estado em 2000

O enquadramento dos recursos hídricos na Bacia do Rio dos Sinos teve início em 2000 e atualmente está aguardando sua aprovação final para posterior publicação, o que pode ser considerado como um importante exercício de representatividade das categorias, da divulgação no comitê e socialização das decisões.

No caso da Bacia do Rio dos Sinos, como se trata de uma bacia em que as águas se encontram em estágio avançado de degradação da qualidade, devido

às atividades econômicas características da bacia, há uma emergência em tratar e enquadrar o rio para evitar que continue seu processo de degradação. Assim, esse projeto foi financiado pela Secretaria de Recursos Hídricos do MMA e teve coordenação política do Comitê e coordenação técnica da FEPAM e ainda da gerência financeira que é a Universidade UNISINOS.

A metodologia participativa ocorreu de tal forma que em um primeiro momento, a consulta à sociedade foi feita através da realização de várias reuniões preparatórias e de 15 reuniões de votação, envolvendo um total de 800 pessoas, as quais contribuíram para a aplicação de 5000 questionários.

O universo escolhido foi por categoria de atividade social ou econômica, apresentando sempre o mesmo esquema metodológico:

- Os seminários eram a principio explanatórios e *“uma apresentação inicial das principais características da bacia hidrográfica e a contextualização do processo de enquadramento, contidas em uma revista publicada com este fim”*;
- Em um segundo momento era explicado detalhadamente a ficha de votação;


COMITESINOS
 SETEMBRO DE 2000

**PROCESSO DE DEFINIÇÃO DOS USOS FUTUROS DAS ÁGUAS DO RIO DOS SINOS
ENQUADRAMENTO**

CONDIÇÃO	COR	USOS POSSÍVEIS*	CLASSE CONAMA 20/86
EXCELENTE		- Água para beber sem nenhum tratamento - Preservação do perfeito equilíbrio da vida aquática - Recreação de contato direto (banho e natação) - Navegação sem motor - Contemplação de paisagem	<i>ESPECIAL</i>
MUITO BOA		- Água para beber apenas com tratamento simplificado - Água para os animais sem nenhum tratamento - Proteção da vida aquática - Recreação de contato direto (banho, natação e esqui) - Irrigação de qualquer vegetal destinado à alimentação humana e animal com controle de produtos químicos - Criação natural ou intensiva de qualquer espécie destinada à alimentação humana - Uso na indústria de qualquer produto com controle de efluentes (esgotos) - Navegação com controle de despejos - Contemplação de paisagem - Mineração - Geração de energia elétrica	1 (UM)
BOA		- Água para beber com tratamento convencional - Água para os animais sem nenhum tratamento - Proteção da vida aquática - Recreação de contato direto (banho, natação e esqui) - Irrigação de qualquer vegetal não consumido cru com controle de produtos químicos - Criação natural ou intensiva de qualquer espécie destinada à alimentação humana - Uso na indústria de qualquer produto com controle de efluentes - Navegação com controle de despejos - Contemplação de paisagem - Mineração - Geração de energia elétrica	2 (DOIS)
REGULAR		- Água para beber com tratamento avancado - Água para os animais sem nenhum tratamento - Irrigação somente de forrageiras, cereais e árvores - Uso restrito na indústria - Navegação - Contemplação de paisagem - Mineração - Geração de energia elétrica	3 (TRÊS)
RUIM		- Uso muito restrito na indústria - Navegação restrita quando a poluição é por lixo - Contemplação de paisagem - Mineração com restrição do uso da areia - Geração de energia elétrica com restrições pela qualidade da água	4 (QUATRO)

* Os usos listados como possíveis em cada condição somente poderão ocorrer caso não inviabilizem os usos aos quais essas águas se destinam conforme a Resolução CONAMA 20/86, e se não houver conflitos entre eles, ou seja, um não comprometa o outro.

TRECHO	CONDIÇÃO
SUPERIOR	
MÉDIO	
INFERIOR	





Figura 2.7 - Ficha de votação para o enquadramento do Rio dos Sinos - RS

- O terceiro momento era a votação propriamente dita que pode ser considerada uma assembléia;
- E um quarto momento, onde era feita uma avaliação do resultado da votação.

A votação teve um apelo visual e quantitativo. Para essa assembléia foi construído um grande painel com o mapa da bacia hidrográfica, dividida em três regiões (superior, média e inferior). Nesse mapa cada votante anexava um voto por região. Os votos eram fichas adesivas com cores correspondentes às classes

definidas na Resolução CONAMA 20/86, assim, a cor verde correspondia a águas de melhor qualidade, enquanto a cor vermelha correspondia a águas de pior qualidade. Trata-se, portanto, de uma espécie de macrozoneamento das águas. O detalhamento técnico ficou a cargo da FEPAM, quando da elaboração da proposta.

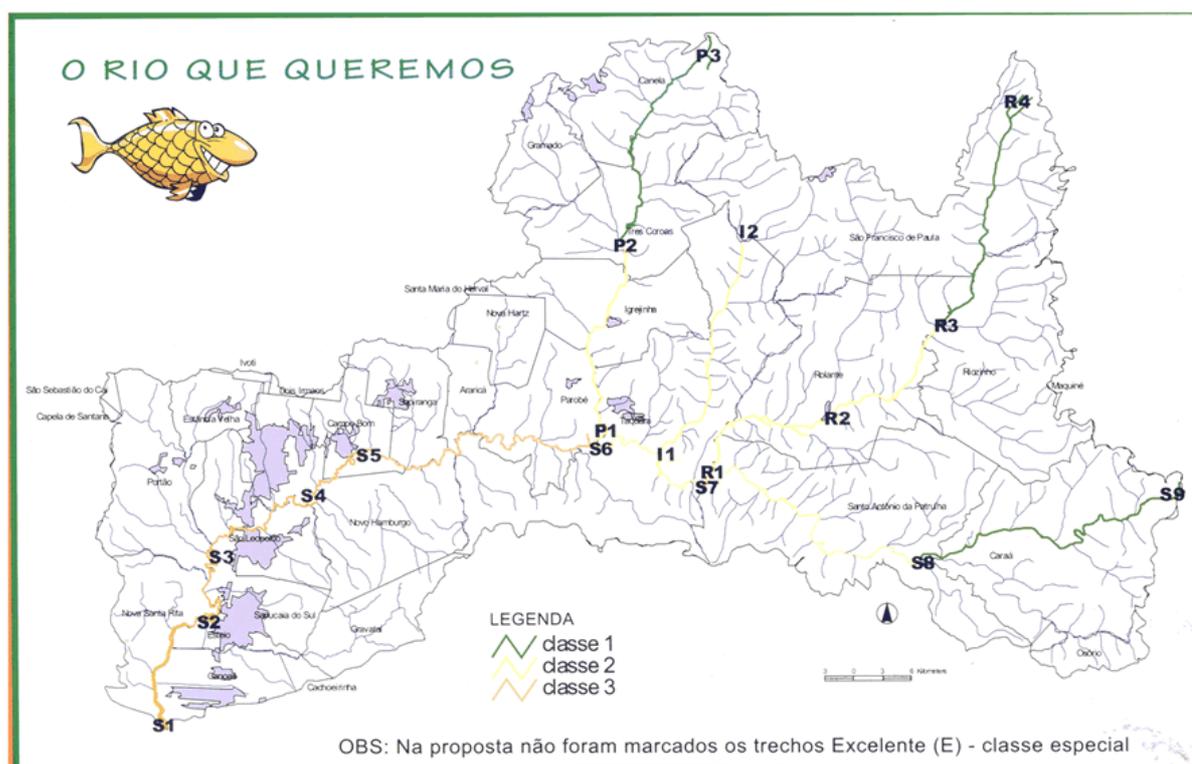


Figura 2.8 - Imagem do *rio que queremos* que traduz os anseios da população da bacia em relação à qualidade da água na bacia

As categorias que representam 94% dos participantes foram a categoria técnico-científico que foi referente à aproximadamente 60% dos participantes, e mais os setores de abastecimento de água e drenagem urbana, institutos de ensino superior, setor industrial e agrícola.

A categorias compostas pelas ONG's, usuários de geração de energia elétrica, Poder Legislativo e usuários de lazer foi pouco significativa e algumas categorias não participaram do processo, como a navegação e mineração.

Pode-se afirmar que vinte e cinco dos trinta e dois municípios da bacia hidrográfica tiveram alguma participação nas reuniões. Uma peculiaridade foi a participação de sete municípios representados nas reuniões que eram de outras bacias hidrográficas.

Aproximadamente 90% dos participantes são das partes média e inferior do rio e, portanto, têm grande interesse em uma melhoria de qualidade da água já que essas são as regiões mais afetadas.

O questionário foi composto de questões objetivas, de escolhas simples ou múltipla, e sua distribuição, por categoria ou universo, ocorreu proporcionalmente ao interesse demonstrado pelo universo. Ao total, foram devolvidos aproximadamente 4000 questionários respondidos. A participação das categorias nos questionários foi semelhante à participação nas reuniões de votação.

A seguinte tabela resume o nível de atuação dos universos ocorrentes:

Tabela 2.13 - Tipos de participantes e sua efetiva participação no enquadramento participativo dos corpos hídricos da bacia do rio dos Sinos – RS

Categoria ou Universo	Tipo de participação ou intensidade
Poder público federal	ausente
Poder público estadual	a FEPAM participou, mas o DRH e 20% dos representantes do Estado não participaram
Poder público municipal	participação fraca
Sociedade civil	a categoria técnico-científica foi mais atuante, os vereadores e a representação comunitária foram os mais ausentes, e as universidades e ONG's apresentaram um nível de participação intermediário
Usuários	as categorias abastecimento público e indústria foram as mais organizadas; mineração, navegação, turismo, lazer e pesca praticamente não participaram; e agricultura e geração de energia elétrica tiveram uma participação intermediária

2.7.3 O enquadramento participativo nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais

As bacias dos Rios Piracicaba, Paraopeba, das Velhas, Paraibuna, Pará e Verde foram enquadradas segundo a metodologia estabelecida pela CBH do COPAM que é a Câmara de Bacias Hidrográficas do Conselho Estadual de Políticas Ambientais de Minas Gerais. Foram usados os instrumentos legais da Resolução do CONAMA 020/86 e a Deliberação Normativa do COPAM 10/86 sobre o enquadramento. Essa metodologia usada em Minas Gerais é descrita por Maciel Jr. (2000:97) que dita três fases para o processo de enquadramento: a Fase Normativa, a Fase Qualitativa e a Fase Operativa, todas as fases no entanto tem ações participativas.

A primeira fase descrita, a Normativa, é a fase na qual são definidos os objetivos de qualidade das águas, ou seja, a meta a ser alcançada em relação à qualidade das águas dos corpos d'água da bacia. Essa norma deve ser estabelecida com participação popular e tem como principais conseqüências a regulação de lançamento de efluentes nos corpos hídricos, o ordenamento na implantação de fontes poluidoras, portanto sendo muito ligado à outorga para captação e lançamentos serve também como referência no monitoramento da qualidade da água e ainda compõe os planos de bacia hidrográfica, disciplinando usos e servindo para mediar conflitos.

A Fase Qualitativa avalia a condição dos corpos d'água em seu momento atual, e identifica portanto os desafios que serão enfrentados para se atingir os objetivos de qualidade das águas.

A Fase Operativa é aquela referente à execução das propostas e correção dos desvios identificados na fase Qualitativa.

O autor coloca a ordem destas fases como sendo a primeira Normativa, a segunda Qualitativa e a terceira a Operativa (MACIEL JR, 2000).

A aplicação no estado de Minas Gerais se deu conforme essas fases e as ações descritas foram:

Tabela 2.14: Fase Normativa da metodologia de zoneamento das águas-MG

Apresentação da proposta do CBH do COPAM para discussão e ajustes de sugestões preliminares
Difusão do Trabalho através da mídia para motivação e envolvimento da sociedade
Seminários participativos em várias regiões da bacia (alta, média e baixa) para coleta de sugestões e informação
Reuniões setORIZADAS com facilitador relator da Câmara Técnica
Elaboração do relato do processo de participação contendo as falas e sugestões do público
Deliberação da Câmara Técnica
Ajustes e revisão da proposta deliberada pela Câmara Técnica
Apresentação da proposta a plenária do COPAM e conseguinte deliberação
Publicação da Norma no Diário Oficial

Tabela 2.15 - Fase Qualitativa da metodologia de zoneamento das águas-MG

Acompanhamento pela CACEE (Comissão de avaliação da Condição de efetivação do enquadramento) sobre as evoluções na qualidade da água
Apresentação de um relatório sobre a qualidade das águas a COPAM
Apresentação de um relatório sobre a qualidade das águas na bacia para público em geral
Publicação de resultados na mídia

Tabela 2.16 - Fase Operativa da metodologia de zoneamento das águas-MG

Reuniões públicas na bacia para eleição de prioridades
Apresentação da minuta do plano ao COPAM
Seminários participativos com apresentação da minuta ao público, usuários e coleta de sugestões
Reapresentação do plano ao COPAM
Publicação do Diário Oficial

O resultado destas ações foi o enquadramento de todos os corpos d'águas das bacias citadas.

CAPÍTULO 03

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 A Região Hidrográfica do Atlântico Sul

A Região Hidrográfica do Atlântico Sul é a região na qual estão inseridos muitos movimentos sociais de enquadramento participativo. Duas das bacias hidrográficas brasileiras que têm experiência no tema fazem parte dessa região: a do Rio Gravataí e a do Rio Sinos, assim como a bacia piloto do presente estudo (Cubatão Sul) também está inserida nessa região.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos coloca os seguintes dados para essa região

A disponibilidade hídrica superficial total da Região Hidrográfica do Atlântico Sul, em termos médios, é de 4.174 m³/s. Assim, verifica-se que as sub-bacias Guaíba 02, Gravataí e Sinos, com valores entre 1000 e 2500 m³/hab.ano são as que apresentam os valores menos favoráveis, no que se relaciona com este indicador global de disponibilidade. Assim, com base nos critérios da UNESCO, a situação pode ser considerada confortável, em termos de disponibilidade quantitativa, em quase toda a Região Hidrográfica do Atlântico Sul. As exceções aparecem na sub-região Guaíba (sub-bacias *Gravataí e Guaíba 02*), onde são identificadas situações de estresse.

Tabela 3.1 - Precipitação, vazão e evapotranspiração na região hidrográfica do Atlântico Sul

Região hidrográfica	Precipitação*(P) (mm)	Vazão* (m ³ /s)	Evapotranspiração	
			(mm)	% de P
Atlântico Sul	1.568	4.174	866	55

Fonte: ANA, 2005c

Tabela 3.2: População e vazão média na região hidrográfica do Atlântico Sul

Região hidrográfica	População (milhões de habitantes)	Vazão média	
		(m ³ /s)	(m ³ /hab/ano)
Atlântico Sul	12	4.174	11.316

Fonte: ANA, 2005c

A vazão média na Região do Atlântico Sul revela que essa região em termos quantitativos é confortável, pois há 11.316 m³ por habitante por ano.

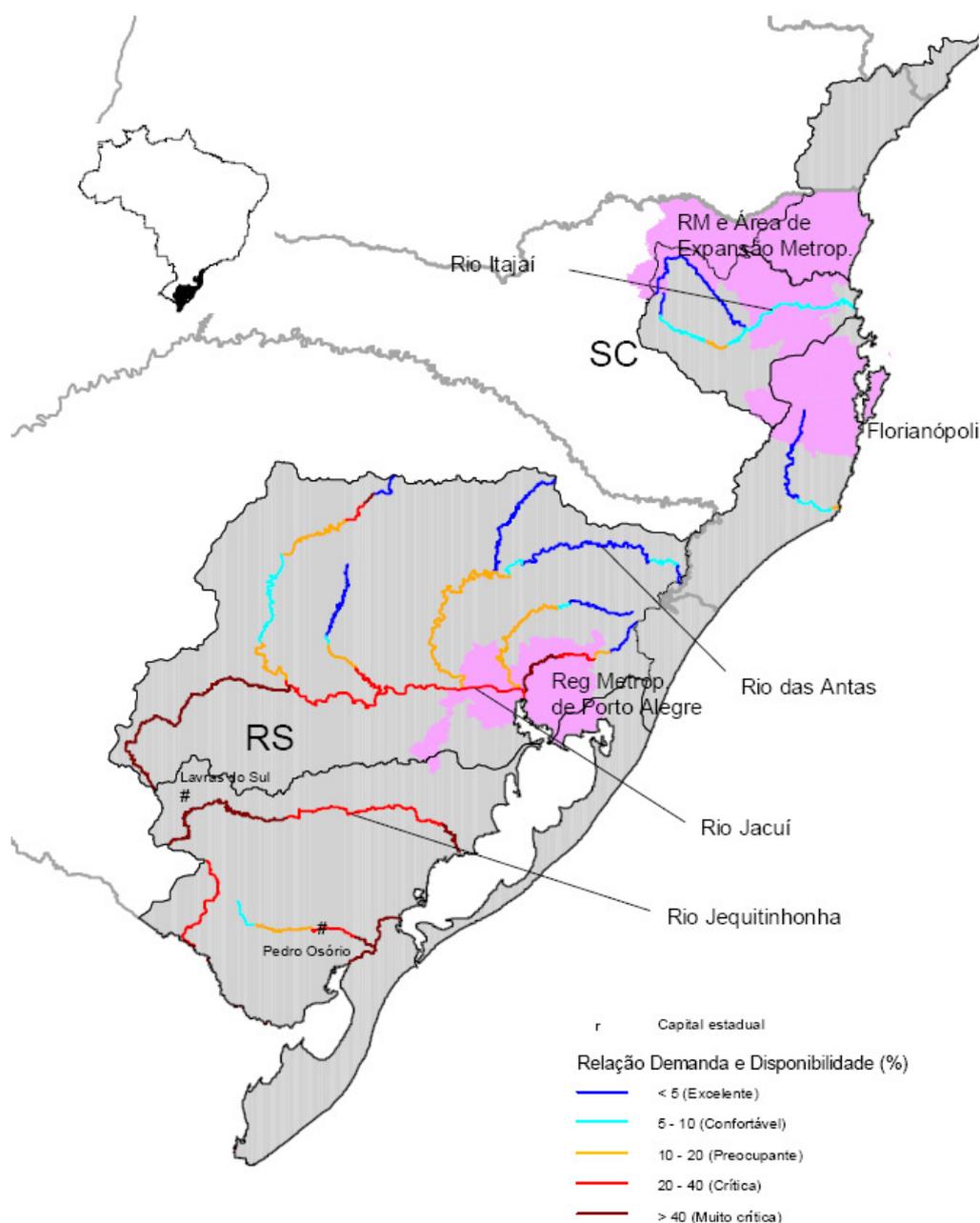


Figura 3.1 - Região hidrográfica e disponibilidade e demanda

Já a relação entre a Disponibilidade e a Demanda para muitos rios nessa região que deveria ser confortável é crítica ou muito crítica.

Tabela 3.3 - Disponibilidade e a Demanda para rios preocupantes na região hidrográfica do Atlântico Sul

Atlântico Sul	- Rio Itajaí-Açu entre os municípios de Rio do Oeste e Rio do Sul, SC; - Rio Hipólito, em Laguna-SC;	Preocupante
	Rios Guaíba e Jacuí, RS Rio Camaquã, RS Rio Piratini, RS	Crítica
	Afluentes do rio Guaíba: - Rios Pardo, Taquari, Caí, RS.	Preocupante
	Afluentes do rio Guaíba: - Rios Vacacaí e Rio dos Sinos	Muito crítica

Fonte : (Ana, 2005c)

Isso ocorre, pois o estado qualitativo dessas bacias é crítico, o que faz que mesmo com vazão considerada confortável haja uma situação de escassez. Tal fato se reflete na vida da população.

O enquadramento dos corpos d'água ocorreu de forma participativa somente em duas regiões hidrográficas no Brasil, a do Rio São Francisco e a do Atlântico Sul. No caso específico da região hidrográfica do Atlântico Sul há um processo terminado de enquadramento na bacia do Rio Gravataí e outro processo em andamento desde 2000 na bacia do Rio dos Sinos. É interessante perceber que ambas as experiências ocorreram exatamente na região de menor disponibilidade hídrica da região do Atlântico Sul, o que demonstra que há uma forte relação entre a disponibilidade hídrica, o estado qualitativo da água e a mobilização social em torno dos recursos hídricos na respectiva região.

A preocupação com relação à escassez hídrica, tanto em termos de perdas qualitativas como quantitativas, se estende por toda a região do Atlântico Sul e na bacia do Rio Cubatão Sul. Isso se confirma no plano integrado dos recursos hídricos, publicado em 2002, que demonstra que 87,85% da população questionada na pesquisa tem algum nível de preocupação com a qualidade e com a quantidade de água no futuro.

Outro estudo sobre a disponibilidade hídrica elaborado pela Agência Nacional de Águas (Brasil, 2005) traçou um panorama da qualidade das águas superficiais em cada uma das 12 regiões hidrográficas brasileiras. Baseando-se no IQA (índice de Qualidade da água), referido estudo destaca vários pontos de monitoramento da qualidade da água na região hidrográfica do Atlântico Sul, mas nenhum ponto está localizado em Santa Catarina. A baixa densidade da rede de monitoramento, além da má distribuição espacial, dificultou a elaboração de uma

caracterização consistente, baseada no IQA, para a totalidade da região hidrográfica.

Isso mostra mais uma vez a que as análises qualitativas são negligenciadas em relação às quantitativas e isso dificulta muito o processo de enquadramento.

3.2 A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul

O estado de Santa Catarina foi dividido pela Lei nº 10.949/98 em dez regiões hidrográficas. A bacia do Rio Cubatão Sul pertence à região hidrográfica 8, denominada RH 8 – Litoral Centro. Essa região hidrográfica possui área de 5.824 km² e compreende as bacias Tijucas, Biguaçu, Cubatão Sul e Madre (SANTA CATARINA, 1998).

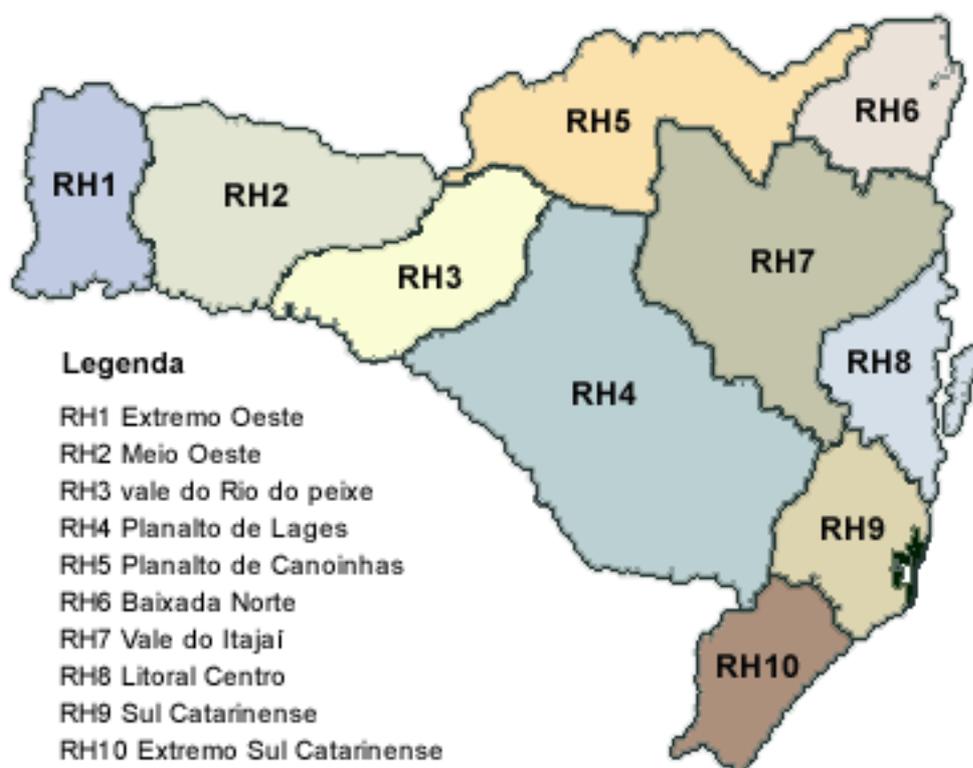


Figura 3.2 - Regiões hidrográficas de Santa Catarina, em conformidade com a Lei nº 10.949/98

A bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul está localizada entre os paralelos 27°35'46" e 27°52'50" de latitude sul e entre 48°38'24" e 49°02'24" de longitude oeste. É a bacia nº 17 do mapa das bacias hidrográficas de Santa Catarina. Sua área é de 738,04 km² e abrange quatro municípios, Santo Amaro da Imperatriz e

Águas Mornas inteiramente, e parte dos municípios de São Pedro de Alcântara e Palhoça (SDM-FEHIDRO, 2003). A bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul possui 167,44 km de perímetro e, de suas nascentes até a foz, na Baía Sul, percorre 65,15 km (SDM-FEHIDRO, 2003).

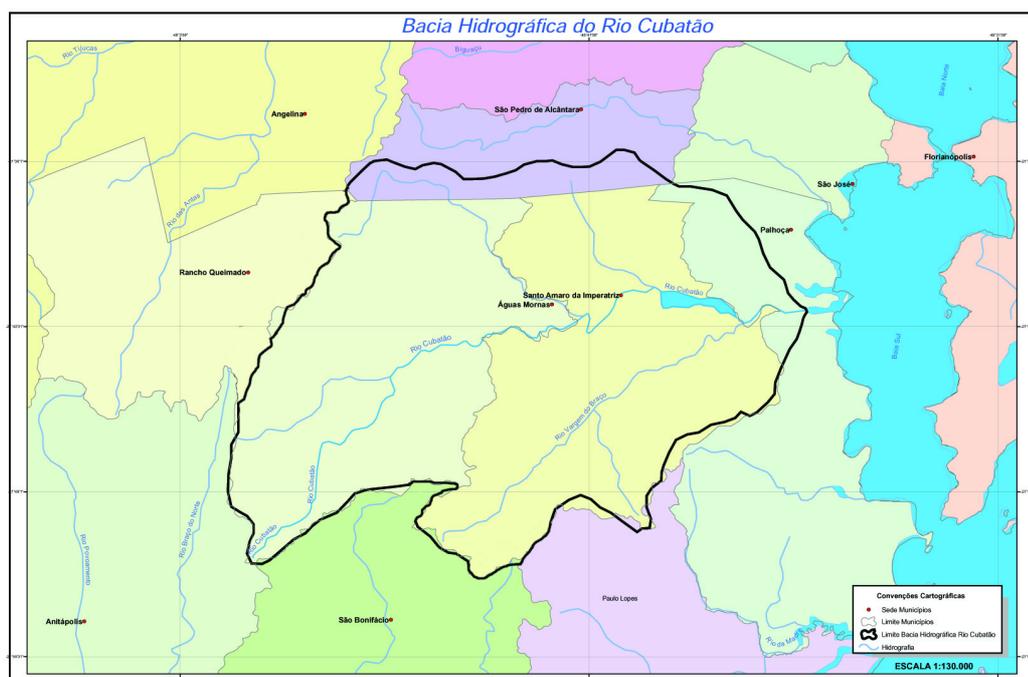


Figura 12. Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão. Fonte: ANA (2006)

Figura 3.3 - Delimitação da bacia do Rio Cubatão Sul

O Rio Cubatão Sul tem suas nascentes nas vertentes orientais das serras do Rio Novo e da Garganta, com altitudes superiores a 1.000 metros, e desemboca no mar em forma de delta ao sul do Aririú, no município de Palhoça (SDM-FEHIDRO, 2003).

A bacia do Rio Cubatão é formada por seis sub-bacias (SDM-FEHIDRO, 2003), quais sejam:

- Sub-bacia do Alto Cubatão (rio do Salto);
- Sub-bacia do Rio do Cedro;
- Sub-bacia do Rio dos Bugres;
- Sub-bacia do Rio Vargem do Braço;
- Sub-bacia do Rio Caldas do Norte (ou das Forquilhas);
- Sub-bacia do Rio do Matias.

A importância da bacia se dá, pois esse rio é o principal manancial de abastecimento de água da região. A Sub-bacia do Rio Vargem do Braço, enquadrada como Classe 01, pela Portaria 02/79, abastece a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) que, após tratamento, distribui para Florianópolis, São José, Águas Mornas, São Pedro de Alcântara, Palhoça, Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz, atingindo um total aproximado de 880 mil habitantes. A CASAN usa uma vazão projetada para esse sistema de 1710 l/s, sendo 47% proveniente do Rio Vargem do Braço, na localidade de Pilões e o restante do Rio Cubatão Sul e de mananciais pequenos situados no interior da Ilha de Santa Catarina (MARTINI, 2000).

Uma peculiaridade dessa região é o altíssimo Índice de Desenvolvimento Humano – IDH-M nas cidades que estão inteiramente inseridas na bacia, Santo Amaro da Imperatriz (campeã em escolaridade no Brasil com um IDH-M escolaridade= 0,978 e geral 0,843) e Águas Mornas.

A bacia do Rio Cubatão Sul tem uma extensão de 738 km², sendo que 342 km² pertencem ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Essa região apresenta grande beleza cênica e uma privilegiada gama de praias, além de possuir águas minerais conhecidas como algumas de maior qualidade em todo o território Nacional e de ser uma área que preserva o bioma da Floresta Atlântica, um dos mais degradados em todo o país.

Um diagnóstico desta bacia foi elaborado pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, mas esse é incompleto no quesito diagnóstico de recursos hídricos, portanto um cadastro dos mananciais e corpos d'água agilizará o gerenciamento adequado dos recursos hídricos existentes.

Dentre os usos do solo e da água na bacia destacam-se:

Algumas das grandes atividades na bacia são a agricultura e a pecuária, com um forte componente social e econômico. Essas culturas biológicas necessitam de água para o seu cultivo e desenvolvimento, portanto, estão diretamente ligadas à qualidade da água na bacia. No uso agropastoril muitos defensivos agrícolas são usados de forma abrangente e desordenada (GUIMARÃES, 1999). Estas substâncias fazem com que haja uma perda significativa da qualidade da água na bacia, o que pode trazer graves conseqüências à saúde da população, além de prejudicar de maneira rápida todo o ecossistema.

O extrativismo vegetal também é praticado na área da bacia, mas essa atividade acarreta danos ao ecossistema e conseqüentemente à hidrografia, pois modifica o tempo de permanência da água na bacia, por diminuir o potencial de infiltração da água no solo, e acelera o processo erosivo aumentando o escoamento superficial e deixando o solo exposto à ação dos agentes erosivos. Os tipos de desmatamento baseiam-se em: aumentar áreas agrícolas e de pastagens, exploração de madeiras para venda e produção carbonífera.

Outro grave problema é no uso das águas do Rio Cubatão Sul como diluidoras de efluentes domésticos, pois com o incremento da população dessa bacia, que atualmente é de aproximadamente 45 mil habitantes, e está sofrendo um processo de urbanização muito acelerado, a falta de um tratamento adequado às águas residuárias gera uma tendência de perda exponencial de qualidade das águas com conseqüências graves e diretas na qualidade de vida da população e do ecossistema.

Na bacia a qualidade e a quantidade de água, bem como as margens do rio estão sendo degradadas, em decorrência da retirada da mata ciliar, do despejo de esgoto doméstico, da extração de areia e das atividades agrícolas (CASAN, 2002).

A bacia é uma fonte de geração de renda devido ao turismo, do esporte e da cultura. Inclusive esportes aquáticos não poluentes, como o Rafting.

Todas as outras sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, que é formada por seis sub-bacias (SDM-FEHIDRO, 2003) são enquadradas pela Portaria 024/79 como sendo de classe 02. São elas: A sub-bacia do Alto Cubatão (Rio do Salto); a sub-bacia do Rio do Cedro; a sub-bacia do Rio dos Bugres; a sub-bacia do Rio Caldas do Norte (ou das Forquilhas); a sub-bacia do Rio do Matias.

A Unidade de Conservação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro abarca grande parte da bacia do Rio Cubatão Sul, o que contribui para a complexidade das relações e ações previstas e realizadas na bacia. Uma das grandes oportunidades é que as nascentes dos rios dessa bacia estão localizadas no interior do parque, portanto é protegida. Além disso, devido aos atrativos da natureza da bacia, o que ocorre principalmente em relação à água, possibilita o desenvolvimento econômico através de atividades ligadas ao turismo e ecoturismo, como esportes e lazer aquáticos e vários hotéis de águas termais.

Como alguns dos usos prioritários na bacia são o abastecimento humano e a produção de alimentos (agricultura) é preciso que haja emergencialmente uma mudança paradigmática e a busca de práticas de gestão ótimas, para mudar a trajetória tendencial na busca de um cenário de sustentabilidade para a bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul. O enquadramento é um dos instrumentos de gestão que pode catalisar o processo da busca por processos menos agressivos ambientalmente. Entre estes mecanismos menos degradantes de produção e tratamento de efluentes.

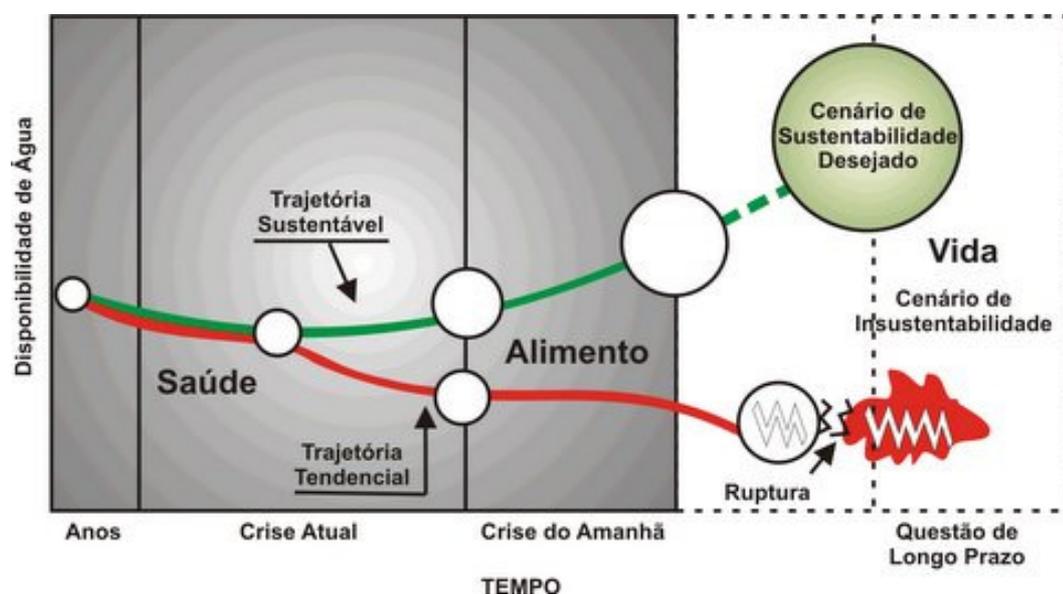


Figura 3.4 - A crise da água: disponibilidade e tempo

Fonte: CHRISTOFIDIS, 2001

Segundo a Resolução CERH nº 3/97, uma das atribuições dos comitês de bacias hidrográficas em Santa Catarina é acompanhar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, na área de atuação do Comitê, o que consiste também em formular sugestões e oferecer subsídios aos órgãos que compõem o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Essa atribuição dos comitês de bacias catarinenses embasa a possibilidade de elaboração de propostas sobre sistemas para implantação de instrumentos da Lei nº 9.433/97 como o enquadramento de corpos d'água, a cobrança e o sistema de informações sobre recursos hídricos, além dos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e o plano de bacia pelos próprios comitês, a serem encaminhadas ao CERH.

Sobre as propostas e sugestões para o gerenciamento de recursos hídricos na bacia, os instrumentos do plano de bacia e da Outorga pelo uso da água já foram estudados e há publicações a respeito da sua implantação. Já os estudos sobre o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes, está sendo desenvolvido e uma metodologia para que esta classificação ocorra de forma participativa na bacia será apresentada como resultado do presente estudo de caso e o instrumento da cobrança pelo uso da água e suas alternativas estão sendo desenvolvidos paralelamente no comitê de bacias desde 2005.

O **Plano Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubatão** (PIRHBRC), (SDM-FEHIDRO, 2003) foi elaborado em 2003 e estabelece metas.

Tabela 3.4 - Metas estabelecidas pelo PIRHBRC em curto prazo

<p>Diminuição da turbidez da água.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadastro das áreas degradadas pela erosão ou escorregamento nas regiões ribeirinhas do Rio; • Medição da erosão através de ensaios; • Execução de projetos de soluções, priorizando soluções de baixo custo usando técnicas geotécnicas modernas aproveitando alunos da arquitetura e engenharia civil e alunos de pós-graduação em Geotecnia para recuperar as áreas degradadas por frentes erosivas; • Priorizar as áreas mais próximas dos rios e as que estão perdendo a maior quantidade de solo; • Montagem de um Manual para impedir ou minimizar outros casos semelhantes;
b) Elaboração de um cadastro das cargas poluidoras da Bacia
c) Montagem do Sistema de Informações conforme Projeto proposto

Tabela 3.5 - Metas estabelecidas pelo PIRHBRC em médio prazo

b) Elaboração e ou revisão de planos diretores, códigos de obra e de posturas municipais, considerando o desenvolvimento sustentável e a geotécnica dos ambientes. As características geotécnicas do subsolo de modo a minimizar os processos de erosão, contaminação do solo e conseqüentemente dos recursos hídricos.
c) Elaboração e execução de sistema de coleta de esgoto para os municípios da Bacia.
d) Estabelecimento de um sistema de coleta, deposição e destino dos resíduos sólidos para os municípios da Bacia.
e) Elaboração periódica de análises para determinação do índice qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul.
f) Instalação de pluviômetros para monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul.
g) Hierarquização, com base em fontes secundárias, dos locais e áreas de proteção que devem ser objetivos de intervenção prioritária, embasados em critérios que reflitam a intensidade dos problemas causados e que comprometam a qualidade das águas

Tabela 3.6 - Metas estabelecidas pelo PIRHBRC em longo prazo

Regularização fundiária, urbanística e edilícia das áreas de proteção ambiental.
Objetivo: Operacionalizar o programa de regularização fundiária, urbanística e edilícia, em terrenos localizados em áreas de proteção ambiental e ribeirinhas, ocupadas em desacordo com a legislação vigente.
Metas: Viabilizar o processo de regularização nas áreas de proteção ambiental, ribeirinhas e loteamentos; disponibilizar um inventário das áreas passíveis de serem regularizadas; definição de instrumentos necessários para agilizar os procedimentos.

3.3 O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul foi criado, em 22 de setembro de 1993, pelo Decreto Estadual nº 3.943/93 (SDM, 2001), ficando inativo por um período, mas retomando suas atividades em 04 de setembro de 2001.



Figura 3.5 - logomarca do comitê de gerenciamento da bacia do Rio Cubatão Sul

O Capítulo III, do Regimento Interno do Comitê do Rio Cubatão Sul, que trata da composição, traz, em seu art. 5º, que este será integrado por representantes nas seguintes proporções:

- 1) dos usuários da água (40%)
- 2) da população das bacias (40%)
- 3) dos órgãos e entidades governamentais (20%)

Assim os representantes dos usuários são:

- a) 01 – Rede Hoteleira;
- b) 01 – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN;
- c) 01 – Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- d) 01 – Associação Comercial e Industrial de Santo Amaro da Imperatriz – Acisa;
- e) 01 – Empresas Mineradoras;
- f) 01 – Barragens para fins de Piscicultura;
- g) 02 – Turismo Esporte e Lazer Aquático;
- h) 01 – Envasadoras de Água Mineral;
- i) 01 – Setor Agroindustrial; (...)

Os representantes da população da bacia e de organizações e entidades da sociedade civil:

- a) 01 – Município de Santo Amaro da Imperatriz;
- b) 01 – Município de Águas Mornas;
- c) 01 – Associação de Moradores de Caldas e Poço Fundo;
- d) 01 – Fundação Catarinense de Pesquisas Florestais – FUCAFLORE;
- e) 01 – Conselho Intermunicipal do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro;
- f) 01 – Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL;

- g) 01 – Instituto Recriar a Vida;
- h) 01 – Conselho Municipal de Turismo de Santo Amaro da Imperatriz – COMTUR;
- i) 01 – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CONDEMA;
- j) 01 – Associação dos Funcionários do Hotel Plaza Caldas da Imperatriz;

Os representantes dos diversos órgãos e entidades da administração federal e estadual:

- a) 01 – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI;
- b) 01 – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC;
- c) 01 – Governo do Estado;
- d) 01 – Fundação do Meio Ambiente - FATMA;
- e) 01 – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDM.

O Comitê de gerenciamento da bacia do Rio Cubatão Sul tem um total de 25 membros efetivos.

3.3.1 Estudos existentes sobre a bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul

Paulo Ramos escreveu que “*A definição dos critérios de outorga de direito de uso da água da bacia do rio Cubatão Sul*” resulta em efeitos para os diversos tipos de usos dos seus recursos hídricos, como saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário); irrigação; produção pecuária; extração mineral; lazer; turismo; aqüicultura; e outros. Esses usos, por sua vez, não estão situados apenas na área delimitada pela bacia hidrográfica, pois a área dos municípios da grande Florianópolis extrapola os limites geográficos da bacia.”

Há estudos sobre a *Cobrança de recursos hídricos na bacia do Rio Cubatão Sul* (CATALANO DE SOUSA, 2006, no prelo) e um relatório chamado *Expedição ao Rio Cubatão*, realizado pela CASAN, sob a elaboração do Eng. Adilson Pereira e da Bióloga Vanessa Cataneo Zanin.

A UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina) também foi responsável pela elaboração de um *Plano Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul*.

CAPÍTULO 04

4 METODOLOGIA

4.1 A Metodologia do Trabalho empírico

A metodologia do trabalho empírico constou de duas fases:

- a) O reconhecimento do campo de trabalho (bacia do Rio Cubatão Sul)
- b) A pesquisa-ação propriamente dita (THIOLLENT).

4.1.1 Reconhecimento do campo de trabalho

O reconhecimento da bacia do Rio Cubatão envolveu várias etapas onde a pesquisadora, acompanhada de moradores, membros do comitê do Rio Cubatão Sul, foi conhecer a região.

A. Rafting pelo Rio Cubatão Sul

A primeira aconteceu em bote inflável, na atividade de RAFTING, pelas águas do rio principal, saindo de Caldas da Imperatriz-SC. Durante a visita observou-se muitas sacolas e lixos não-degradáveis nas margens, principalmente no trecho próximo ao município.



Figura 4.1 - Sacolas plásticas presas em vegetação marginal no Rio Cubatão Sul

Também se pode perceber que muitos proprietários de áreas rurais suprimiram a vegetação ripária e por vezes construíram casas e galpões, sem observar as normas de afastamento dos corpos d'água.



Figura 4.2 e Figura 4.3 - Construções infringindo o afastamento do curso d'água no Rio Cubatão Sul

Assim é grande a diferença de paisagem entre a margem antrópica e a margem preservada.



Figura 4.4 e Figura 4.5 - Margem do Rio Cubatão Sul desmatada e com mata original no mesmo ponto do curso do rio



Figura 4.6 - Expedição da equipe do presente trabalho em barco de *rafting* ao Rio Cubatão Sul para reconhecimento da bacia

B. Projeto Microbacias II

Foi realizado o acompanhamento a uma execução de proteção de fonte do Projeto Microbacias II com pessoal especializado da EPAGRI – SC. Nesse evento houve uma instrução sobre a proteção de fonte em uma área rural no município de Águas Mornas - SC e o proprietário aprendeu e realizou sua proteção de fonte de água.



Figura 4.7 - Visita a área Rural em Águas Mornas- SC, com o projeto Microbacias II do Governo Estadual (EPAGRI)

C. Visita a sítios de extração de areia

A verificação dos pontos de extração de areia da região conferiu à pesquisadora o caráter dialógico dessa atividade econômica. Durante aproximadamente 5 horas de conversa com mineradores e visitas em toda a região da bacia, puderam ser observadas extrações na calha do rio e na margem formando um bolsão; também as necessidades e vida dos mineradores; seus conflitos na bacia e com órgãos ambientais, entre outros detalhes. Nessa bacia hidrográfica há conflitos de uso, principalmente em relação aos agricultores.



Figura 4.8 - A pesquisadora no sitio onde se extraía areia da calha do rio

4.1.2 Metodologia da pesquisa-ação aplicada na bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul

A metodologia aplicada ao contexto da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul para a montagem participativa do roteiro metodológico para o enquadramento participativo dessa bacia (ROMEPE) foi a pesquisa-ação do autor THIOLENT, descrita no item 3.6.1, no terceiro capítulo.

Tabela 4.1 - Fases metodológicas da pesquisa-ação na bacia do rio Cubatão Sul

FASE DA METODOLOGIA	AÇÕES DESENVOLVIDAS DE ACORDO COM A FASE DA METODOLOGIA.
1 - FASE EXPLORATÓRIA	<p>1.1 <u>Escolha da problemática</u>: degradação da bacia e falta participação na gestão dos recursos hídricos na bacia</p> <p>1.2 <u>Definição do tema</u>: sugerir uma alternativa de proposição de um roteiro metodológico de enquadramento para a Bacia do Rio Cubatão (ROMEPCS)</p> <p>1.3 <u>Principais atores intervenientes</u>: público, sociedade civil, usuários, Comitê de Gerenciamento da bacia do rio Cubatão Sul.</p> <p>1.4 <u>Conhecimento inicial da realidade local social e cognitiva da problemática</u>: desconhecimento total/parcial da Lei nº 9.433/97 por parte dos integrantes do Comitê</p> <p><u>Conjunto de teorias e metodologias de apoio à interpretação da problemática</u>: pesquisa-ação e complexidade</p>
2 – ACORDO INICIAL:	<p>Será escolhida pelo Comitê um Grupo de Trabalho (GT), formado por 10 pessoas</p> <p>Este GT será o grupo que assistirá aos seminários, onde serão expostos a Lei nº 9.433 e os modelos existentes de enquadramento, e assim, montará com a facilitadora, uma proposta metodológica de enquadramento para a Bacia do Rio Cubatão Sul</p> <p>2.1 <u>Metodologia</u>: Definição de uma agenda de seminários. A cada encontro será estabelecido um objetivo pedagógico, seminários, entrevistas semi-estruturadas antes e depois dos seminários, para avaliar o alcance do objetivo pedagógico</p> <p>2.2 <u>Quadro institucional</u>: Comitê e UFSC (pesquisadores)</p> <p>2.3 <u>Organização líder</u>: UFSC</p> <p>2.4 <u>Organização beneficiada</u>: Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Cubatão Sul</p> <p>2.5 <u>Aspectos operacionais</u>: salas para os encontros, disponibilidade de tempo dos participantes do GT, data-show para os encontros com o Comitê</p> <p><u>Custos</u>: transporte da facilitadora e auxiliar até Santo Amaro da Imperatriz- SC e empréstimo de aparelhos de data show e laptop</p>

FASE DA METODOLOGIA	AÇÕES DESENVOLVIDAS DE ACORDO COM A FASE DA METODOLOGIA.
2 – PLANO DE AÇÃO	<p>Encontros com o Comitê e encontros com o GT</p> <p>1º <u>Encontro com o Comitê</u>: apresentação formal da pesquisadora e sua auxiliar e do trabalho a ser desenvolvido (14/09/2005)</p> <p>2º <u>Encontro com o Comitê</u>: acordo inicial com o Comitê: 17/10/2005</p> <p>3º <u>Encontro com o Comitê</u>: sensibilização: vídeo planeta água; capacitação básica apresentação Power Point ciclo hidrológico e Lei nº 9.433 (dia 07/11)</p> <p>4º <u>Encontro com o Comitê</u>: escolha do Grupo de Trabalho (16/11)</p> <p>1º <u>Encontro com o Grupo de Trabalho</u>: apresentação plano de trabalho; detalhamento maior Lei nº 9.433 na parte dos instrumentos. Explicação sobre o enquadramento (07/11/05 e 16/11/05)</p> <p>2º <u>Encontro com o Grupo de Trabalho</u>: Seminário sobre gestão de recursos hídricos (21/11/05)</p> <p>3º <u>Encontro com o Grupo de Trabalho</u>: apresentação modelos de enquadramento participativo.(12/12/05)</p> <p>4º <u>Encontro com os membros do Grupo de Trabalho</u>: Esses encontros serão individuais para a escolha de elementos modelos apresentados e adequações à realidade da bacia (23/01/06 a 02/02/06)</p> <p>5º <u>Encontro com o Comitê</u>: mostrar produto gerado pelo Grupo de Trabalho através de Simulação do Modelo Alternativo sugerido e colocar em votação ou não do mesmo para aplicação na Bacia (fase posterior à defesa de Mestrado)</p>
3 – FORMAÇÃO DA EQUIPE E TREINAMENTO	<p><u>Equipe</u>: Marina Christofidis e auxiliar Maria Raquel Catalano de Sousa</p> <p><u>Treinamento</u> (carga horária/órgão promotor)</p> <p>Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos (40h/ANA/UnB/ CT-HIDRO)</p> <p>Capacitação de Capacitadores em Gestão Integrada de Recursos Hídricos (40h/CAP-NET/ Instituto Ipanema)</p> <p>V e VI Cursos de Aperfeiçoamento em Direito Ambiental (100h/IIEB)</p> <p>Disciplinas PPGEA (336h)</p> <p><u>Reconhecimento de Campo</u>: visitas guiadas aos 4 municípios com os seguintes órgãos parceiros: EPAGRI, CASAN, TDA RAFTING, Associação dos Mineradores de Areia da Bacia do Cubatão.</p>
5- PESQUISA TEÓRICA APLICADA À REALIDADE AMBIENTAL LOCAL	<p>Buscar na bibliografia existente e junto aos organismos de bacia modelos de enquadramento e metodologias participativas de enquadramento. Observar as especificidades das bacias onde foram feitos os modelos ou aonde foram realizados os enquadramentos e comparar com a realidade da bacia do Rio Cubatão. Verificar a possibilidade de adequação desses modelos à complexidade local da Bacia do Rio Cubatão Sul</p>

FASE DA METODOLOGIA	AÇÕES DESENVOLVIDAS DE ACORDO COM A FASE DA METODOLOGIA.
6- PREPARAÇÃO DO MATERIAL	<u>Apresentações em Power-Point:</u> A Água no Mundo e no Brasil (Christofidis e Sousa, 2005) A Lei nº 9.433 (Christofidis e Sousa, 2005) O Enquadramento de Corpos d'água no Brasil e Modelos de enquadramento participativo.(Christofidis, 2005)
7 -INSTRUMENTOS DE CONTROLE	<u>Entrevistas:</u> sobre tema específico <u>Questionários</u> antes e depois das apresentações para verificar o alcance do objetivo pedagógico <u>Falas:</u> colocações dos membros do GT durante os seminários e nas entrevistas pessoais
8 – INFRA-ESTRUTURA ORGANIZATIVA	<u>Salas</u> para os encontros com o GT <u>Data show</u> para os encontros com o GT
9 – APLICAÇÃO DO MODELO	Realização de <u>seminários do Modelo Cognitivo</u>
10 – APRESENTAÇÃO RESULTADOS	<u>Expor a proposta metodológica</u> ao Grupo de Trabalho, de forma clara
11 – AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	<u>Avaliação e revisão da proposta metodológica</u> com os membros do Grupo de Trabalho (GT)
12 – DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS	<u>Exposição no comitê da proposta</u> metodológica e respectiva simulação, submetendo essa à aprovação pelos membros do comitê e sendo um pré-projeto para captação de recursos para a respectiva aplicação no território da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul.

4.2 Grupo de Trabalho do comitê de Bacias do Rio Cubatão Sul

A escolha do Grupo de trabalho foi voluntária e estratégica, de tal forma que permitisse a participação dos interessados, mas limitasse a participação aos membros efetivos do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul. Alguns membros do Comitê foram procurados especificamente para participar desse Grupo de Trabalho.

A formação do Grupo de Trabalho obedeceu à conformação do Comitê de Bacias e foi ordenado da seguinte maneira:

Capítulo III Da composição

Inciso I – 40% de votos para os representantes dos usuários da água

*alínea a) 1 (um) representante da rede Hoteleira

*alínea b) 1 (um) representante da companhia Catarinense de águas e saneamento- CASAN

*alínea g) um dos dois representantes do Turismo, esporte e lazer aquático

*alínea i) 1 (um) representante do setor agroindustrial

Inciso II - 40% de votos para os representantes da população da bacia e de organizações e entidades da sociedade civil

*alínea e) 1 (um) representante do Conselho Intermunicipal do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

*alínea g) 1 (um) representante do Instituto Recriar a Vida

*alínea h) 1 (um) representante do Conselho Municipal de Turismo de Santo Amaro da Imperatriz –COMTUR

*alínea i) 1 (um) representante do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente- CONDEMA

Inciso III - 20% de votos para representantes de diversos órgãos e entidades da administração federal e estadual

*alínea a) 1 (um) representante da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina- EPAGRI

*alínea b) 1 (um) representante da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina- CIDASC

Dos 10 participantes escolhidos 2 representam diversos órgãos e entidades da administração federal e estadual (20%), 4 representam a população da bacia e as organizações e entidades da sociedade civil (40%) e 4 representam os usuários da água (40%), de acordo com o regimento interno do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, revogado no Decreto nº 2.917, de 4 de setembro de 2001.

4.2.1 Encontros e Seminários

Acordo Inicial:1º encontro com o Comitê da Bacia do Cubatão Sul: 14/09/05: apresentação formal das pesquisadoras, no âmbito do comitê e do trabalho a ser desenvolvido a todos os membros presentes (anexar ata do dia)

Local: Associação dos Agricultores (sala de reuniões)

Santo Amaro da Imperatriz

Horário: 19:00h

2º Encontro com o Comitê: Escolha do Grupo de trabalho sobre o enquadramento participativo na bacia do Cubatão sul de forma voluntária. Os nomes e contatos dos membros interessados foram anotados conforme anexo.

Local: Associação dos Agricultores (Salão)

Santo Amaro da Imperatriz

Horário: 19:00h

1º Encontro com o Grupo de trabalho: apresentação documento power-point Ciclo Hidrológico e Lei nº 9.433 e sensibilização com documento power-point Planeta Água (FERNANDES NETO, 2004)

Datas: 07/11/05 e 16/11/05

Foi aplicado um questionário-controle antes do início dos trabalhos com o GT e foi aplicado um segundo questionário após a sensibilização e início dessa etapa da capacitação, para avaliar o nível de assimilação do conteúdo pedagógico.

Local: Associação dos Agricultores (sala de reuniões)

Santo Amaro da Imperatriz

Horário: 19:00h



Figura 4.9 - Membros do Grupo de Trabalho do Comitê de Gerenciamento da bacia do Rio Cubatão

2º Encontro com o GT: Seminário sobre Gestão de Recursos Hídricos

Data: 21/11/05

Local: Conselho Municipal de Turismo de Santo Amaro da Imperatriz
Santo Amaro da Imperatriz

Horário: 19:30h



Figura 4.10 - Seminários sobre gestão de Recursos Hídricos (2º encontro com o Grupo de Trabalho dia 21/11/05)

3º Encontro com o GT: Apresentação do plano de trabalho; detalhamento maior da Lei nº 9.433, na parte dos instrumentos, especificamente sobre o Enquadramento de corpos d'água,,

- O que é? Qual é o propósito? (Construir um conceito de enquadramento, de forma participativa).

Esse conceito foi formado através de um questionário-controle e outro realizado após a capacitação sobre o tema do enquadramento.

Apresentação modelos de enquadramento participativo utilizados no Brasil.

Gravataí e Sinos

Data:12/12/05

Local: Associação dos Agricultores (sala de reuniões)

Santo Amaro da Imperatriz-SC

Horário: 19:00h



Figura 4.11 - Seminário do 3º encontro com o Grupo de Trabalho do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul

4º Encontro com membros do GT: contribuições ao modelo apresentado, formulação e adequação do mesmo à realidade da bacia, de forma participativa e integradora.

Definição da metodologia de enquadramento que será posteriormente promovida pelo Comitê, para a escolha do enquadramento de forma descentralizada e participativa, conforme preconiza a Lei nº 9.433/97.

Data: Janeiro e Fevereiro de 2006, em questionários aplicados individualmente.



Figura 4.12 - Dia 25/01/2006 aplicando o questionário de sugestões com o representante do CONDEMA (Conselho municipal do Meio Ambiente)

As sugestões para a montagem da proposta metodológica para a Bacia do Rio Cubatão foram explicitadas individualmente conforme tabela seguinte:

Tabela 4.2 - Datas das entrevistas direcionadas para as propostas e sugestões para montagem da metodologia de enquadramento participativo para a Bacia do Rio Cubatão Sul.

Data	Aplicação do questionário final para recebimento de propostas para a elaboração da metodologia de Enquadramento Participativo para a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul
23/01/2006	Representante da EPAGRI- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A
24/01/2006	Representante do Conselho Intermunicipal do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro
25/01/2006	Representante do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Santo Amaro da Imperatriz- CONDEMA
27/01/2006	Representante da Rede Hoteleira
27/01/2006	Representante do Lazer e Turismo
27/01/2006	Representante do Setor Agroindustrial
02/02/2006	Representante do Instituto Recriar a Vida
27/01/2006	Representante do Conselho Municipal de Turismo de Santo Amaro da Imperatriz- COMTUR

Data	Aplicação do questionário final para recebimento de propostas para a elaboração da metodologia de Enquadramento Participativo para a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul
01/02/2006	Representante da Companhia Catarinense de Águas CASAN
31/01/2006	Representante da CIDASC- Companhia Integrada de Desenvolvimento de Santa Catarina

CAPÍTULO 5

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados da pesquisa documental

A pesquisa documental teve como resultados os dados analisados, que serão apresentados a seguir, de forma separada por país. Será apresentada, ainda, matriz contendo uma série de critérios observados para cada um dos países pesquisados.

5.1.1 O enquadramento no mundo.

O instrumento do enquadramento está presente em vários países por toda a Terra, pois há uma preocupação latente sobre a manutenção da qualidade da água, uma vez que essa representa alívio na busca incessante pela manutenção da qualidade de vida das populações humanas e pelo bem-estar econômico.

Em alguns países a água é um bem privado e, portanto, associado à posse da terra onde aflora ou por onde passa o corpo hídrico. Em outros países a água é um bem público e pertence a todos, independentemente da posse das terras adjacentes. Os Estados Unidos da América e o Chile são exemplos americanos de águas privadas, enquanto o México, Brasil, Canadá e outros países latinos enfatizam a gestão participativa. Isso ocorre pois, nos países que consideram os recursos hídricos um bem público, os recursos tornam-se bens difusos e os cidadãos desses países gozam de direitos e deveres em relação a eles.

O objeto deste trabalho é o enquadramento participativo e, portanto, serão exploradas e apresentadas legislações de países nos quais a água é considerada um bem público e deve ser gerida por comissões compostas por usuários, sociedade civil e poder público.

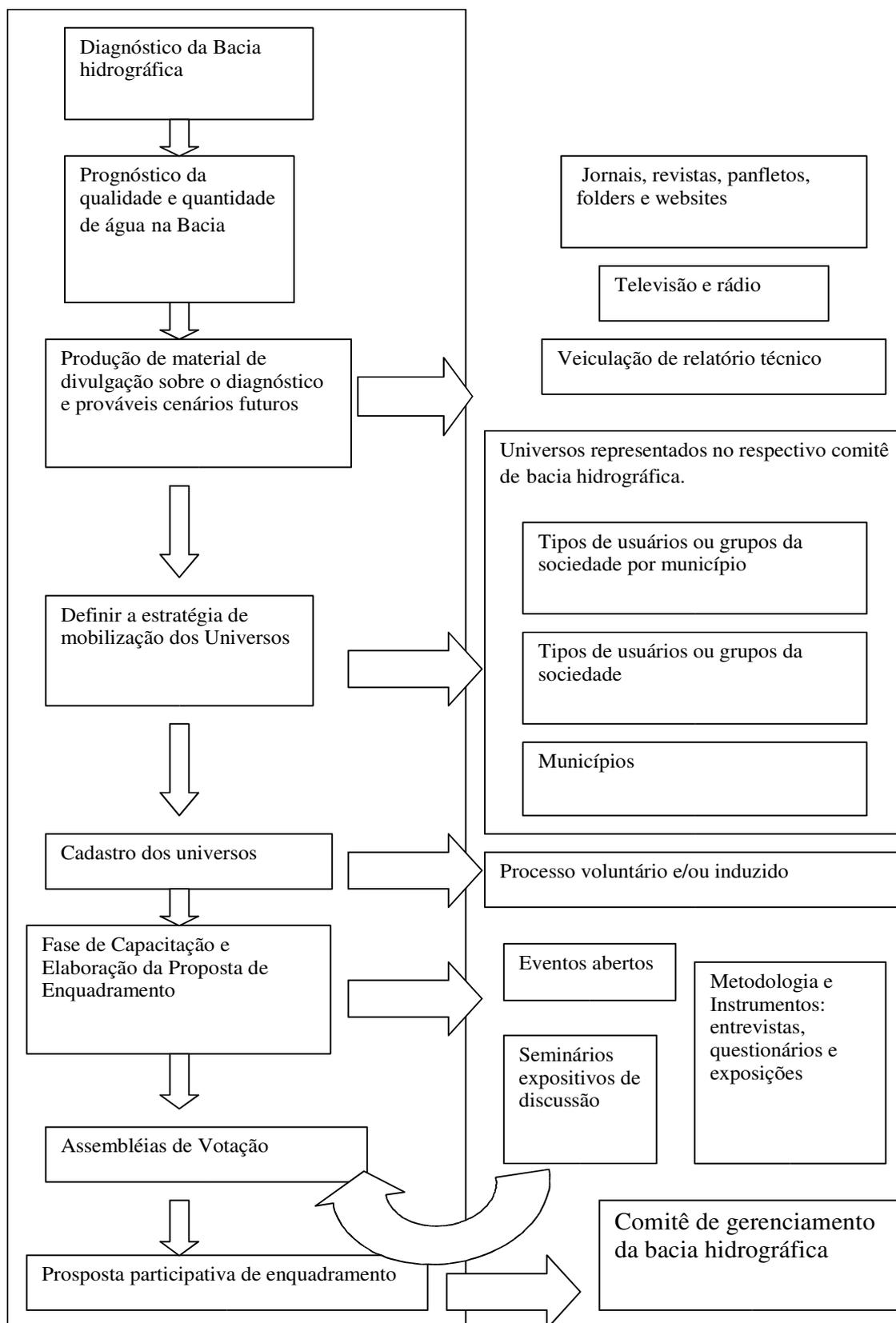


Figura 5.1 ROMEP- Proposta metodológica para o enquadramento participativo, que pode ser usado para enquadrar corpos hídricos qualitativamente.

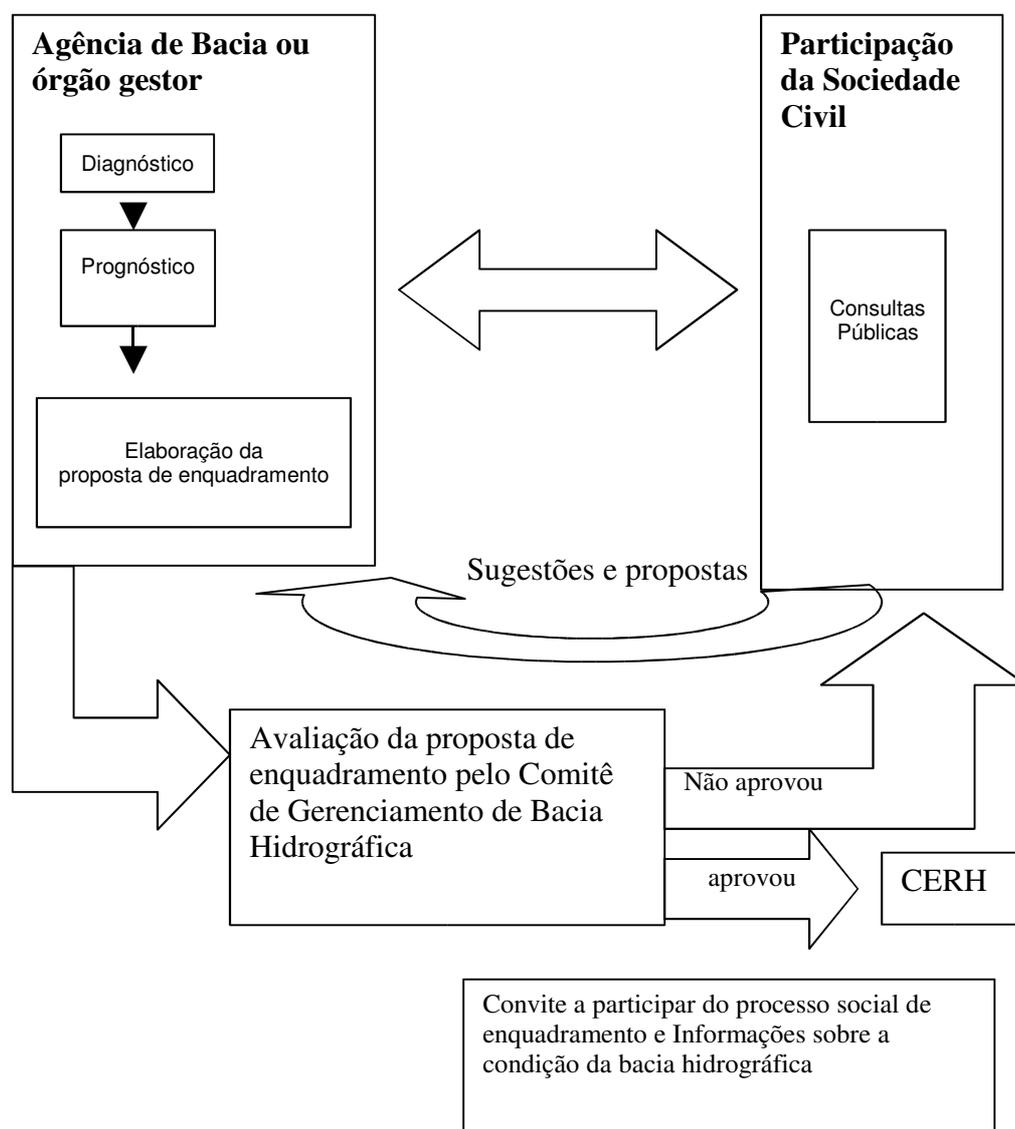


Figura 5.2 Esquema de Participação social no enquadramento de corpos hídricos.

Tabela 5.1: Matriz de critérios do estado da arte internacional de enquadramento de corpos hídricos

Crítérios	Legislação pertinente	Força jurídica	Participação comunitária	Aspectos econômicos	Classes de água	Parâmetros
Brasil	Lei 9.433/97 Resolução 357/05 Leis Estaduais	Sim	Sim	Sim IM	5 doces, 4 salobras, 4 salgadas	97
Canadá	Regulamento sobre a Classificação das Águas 2002	Sim	Sim	Sim EX	6	36
México	Política Hídrica Nacional Lei das Águas Nacionais Declarações de Classificação dos Corpos d'água Nacionais	Sim	Sim	Sim EX	3 doces e 4 usos	135
Europa	Diretiva Quadro da Água Objetivos de Qualidade das Águas por Bacia Hidrográfica	Sim	Sim	Sim EX	Não específica	
França	SEQ-eau	Sim	Sim	Sim EX		21

EX: Explícito

IM: Implícito

5.1.2 O enquadramento no Canadá

O Ministério do Meio Ambiente, Terras e Parques do Canadá havia estabelecido, desde 1982, um sistema de Objetivos de Qualidade de Água (*Water Quality Objectives*), os quais correspondiam na verdade a fundamentos da Política Federal da Água e objetivavam o gerenciamento da qualidade de água (PBC/MELP, 1998a).

O documento conhecido no Canadá como OQA -Objetivos de Qualidade de Água versava sobre características físicas, químicas, biológicas e radioativas de água, da biota ou do sedimento, baseadas na melhor informação científica

disponível. Esses objetivos eram utilizados para águas doces, salobras e salinas, assim como no Brasil e na visão canadense somente fazia sentido classificar na os corpos de água que poderiam vir a serem afetados por atividades antrópicas atuais ou futuras.

As ações descritas nos objetivos de qualidade da água canadense dos anos 80, incluem 10 passos para a classificação:

- 1 discussão sobre o assunto e as preocupações por meio de audiências públicas;
- 2 decisão de desenvolver Objetivos de Qualidade de Água;
- 3 identificação das características da bacia e condições ambientais locais, contando com a participação da sociedade;
- 4 identificação dos usos existentes e potenciais;
- 5 identificação dos impactos ambientais;
- 6 conclusão do estudo de Avaliação da Qualidade de Água;
- 7 desenvolvimento dos objetivos;
- 8 aprovação ou revisão dos objetivos, contando com a participação da sociedade;
- 9 realização dos objetivos por meio de controle/programas; e
- 10 avaliação dos programas.

Atualmente o Regulamento sobre a Classificação das Águas (RCA) passou a ser a Lei Canadense que regula o Enquadramento de Corpos d'água Superficiais, que existe desde Fevereiro de 2002. Ele serve, portanto, para planejar a qualidade da água, dos recursos hídricos existentes na superfície e águas subterrâneas.

A participação pública é fundamental no Regulamento sobre a Classificação das Águas (RCA) de 2002, para que os grupos que se preocupam com as bacias hidrográficas (grupos ou comitês com o objetivo de gerenciar as bacias ou comitês de bacia), assim como outros grupos comunitários compostos de vários atores e intervenientes sociais, possam estabelecer planos de ação e objetivos relativos à qualidade da água de superfície e realizar estes objetivos com o estabelecimento de normas de qualidade da água e um plano de ação apropriado da gestão integrada de bacias hidrográficas.

O RCA estabelece que para que as fontes de água possam fornecer recursos de boa qualidade em abundância em um futuro previsível essas devem ser

protegidas e geridas com cuidado especial, conforme as orientações do regulamento sobre a classificação ou enquadramento das águas que faz parte da lei sobre o saneamento da água para o Canadá.

O objetivo da classificação das águas é determinar metas para a qualidade da água de superfície e promover a gestão da água sobre a bacia hidrográfica, exatamente o que versa a Lei nº 9.433/97.

O Regulamento Canadense sobre a Classificação ou Enquadramento das Águas estabelece as categorias e as normas de qualidade de água e sublinha os métodos administrativos e as exigências para que se dê a classificação das águas. A classificação das águas coloca a água dos lagos e os rios ou os segmentos de rios em categorias ou classes baseadas nos objetivos de qualidade de água, assim como no Brasil (Lei nº 9.433/97 e Resolução CONAMA nº 357/2005).

Cada categoria é gerida seguidamente em função desses objetivos, que implicarão em planos físico-financeiros para que referidas metas sejam atingidas.

Os objetivos associados a uma categoria específica são estabelecidos em função:

- 1 das utilizações projetadas (conhecidos no Brasil como usos prioritários) da água;
- 2 da qualidade da água;
- 3 da quantidade de água requerida para proteger os usos projetados.

Os especialistas do Ministério do Meio Ambiente e dos governos locais do Canadá afirmam que a classificação das águas é um processo que deve ocorrer por etapas, pois o regulamento sobre a classificação das águas sublinha um processo gradual, o qual visa o estabelecimento de objetivos relativos à qualidade da água tendo como unidade territorial a bacia hidrográfica. A classificação das águas tem o propósito de estabelecer classes para as águas dos rios ou as seções ou trechos de rios, estuários, afluentes e os lagos em uma das seis classes possíveis, chamadas de categorias.

Cada um dessas categorias possui o seu próprio conjunto de normas de qualidade da água e foram elaboradas a fim de proteger os diversos usos da água. Uma vez que os cursos de água sejam classificados, poderão ser geridos de acordo com as normas de cada categoria específica.

Etapas importantes do Processo de Enquadramento Canadense:

- 1 Primeiramente, os atores são identificados e inseridos desde o início no processo, possibilitando assim que os grupos possam compreender e trabalhar sinergicamente para tomar decisões conjuntas;
- 2 Um outro passo de grande importância nas etapas preliminares consiste em medir e interpretar a qualidade da água atual. Essa etapa será considerada o marco zero, e é importante para testar a confiabilidade e consistência desses dados e, posteriormente, possibilitar a verificação dos avanços que ocorreram;
- 3 Os dados novos e históricos disponíveis sobre a qualidade da água são utilizados para determinar como a qualidade da água pode se alterar ao longo dos anos na bacia hidrográfica. A avaliação da qualidade da água atual ajuda o grupo envolvido a tomar decisões realistas quanto ao futuro da sua bacia hidrográfica;
- 4 A etapa seguinte consiste em cartografar as informações relativas ao uso e ocupação do solo e dos cursos de água. A compreensão da topografia, geologia, solo e cobertura vegetal de uma região contribui para explicar as características relativas à qualidade da água. Frequentemente, a classificação ecológica das terras ajuda a integrar a interpretação destas características. A cartografia do uso do solo e a geologia contribuem para explicar as modificações da qualidade da água do sistema natural, as possíveis mudanças sazonais e indica onde se encontram as fontes de poluentes;
- 5 Assim que as informações são recolhidas, os atores participam do estabelecimento dos objetivos relativos à qualidade da água para a bacia hidrográfica. Os diversos atores que tenham interesse sobre a bacia ou sobre sua água são incentivados a trabalhar em conjunto para chegarem a um consenso sobre os aspectos relacionados à qualidade da água, sendo os objetivos estabelecidos de comum acordo.

Esses atores enquadram ou classificam o corpo d'água superficial em alguma das categorias descritas na tabela abaixo, levando em consideração o tipo de corpo hídrico e a qualidade requerida do referido corpo.

Tabela 5.2 - Categorias de água segundo o RCA (regulamento sobre a classificação das águas no Canadá)

As categorias	Descrição sobre a Categoria
Águas naturais excepcionais	Esta categoria visa proteger os lagos ou os rios únicos ou representativos, cuja água é de uma qualidade essencialmente natural e que tiveram um impacto mínimo pelas atividades humanas. Os grupos ou os indivíduos podem propor que um lago ou que um rio seja designado nesta categoria, desde que o corpo d'água responda aos critérios estabelecidos para esta categoria. Um comitê de revisão, incluindo representantes de diferentes setores, examinará os cursos de água propostos para a categoria de Águas Naturais Excepcionais.
AP Abastecimentos de água potável designados	A categoria AP visa proteger mais as bacias hidrográficas dos abastecimentos de água de superfície, que são designados como abastecimentos municipais em água potável, em virtude do Decreto de designação do setor protegido de bacias hidrográficas sob a Lei sobre o saneamento da água.
AL Lagos que não são classificados como Águas Naturais Excepcionais ou Águas Potáveis Designadas	Os lagos são reconhecidos como sistemas muito sensíveis que devem ser geridos diferentemente dos rios e os riachos. É por isso que todos os lagos que não são classificados na categoria das Águas Naturais Excepcionais ou na categoria águas Potáveis Designadas serão colocados automaticamente na categoria AL. Os lagos serão geridos em função do seu nível trófico, que representa uma medida da sua produtividade relativamente à concentração de nitrato e de fosfato apresenta. Certos tanques serão excluídos desta categoria.
Categoria A	Qualidade de água excelente
Categoria B	Boa qualidade de água
Categoria C	Qualidade de água aceitável

Fonte: Regulamento sobre a Classificação das Águas (Canadá, 2002)

Tabela 5.3: Etapas da Classificação das águas – Canadá.

Classificação da água - Por etapas no Canadá
Identificar os atores e intervenientes e criar um vínculo de compromisso com a proposta de classificar as águas.
Recolher dados sobre a qualidade da água e preparar histórico dessa qualidade
Recolher informação sobre a utilização das terras e a água
Estabelecer objetivos para a qualidade da água
Classificar ou enquadrar o corpo d'água
Preparar e levar a efeito planos de ação para a legitimação desta tomada de decisão
Preparar um plano para alcançar a meta estabelecida

Fonte: Regulamento sobre a Classificação das Águas (Canadá, 2002)

Os atores ou intervenientes são os diversos proprietários de bens imóveis, os residentes ou locatários e os agentes externos à bacia hidrográfica que utilizam ou têm envolvimento com a água daquela bacia. Também são usuários os grupos que utilizam a terra como: os agricultores, os guardas florestais, a indústria (compreendidos as minas, as massas e papéis e a aqüicultura), os pescadores, os utilizadores residenciais e recreativos, entre outros. Os outros atores agrupam-se também em diversos setores de administração: as administrações municipais, os governos federais e provinciais. Cada um destes grupos tem interesses relativos ao curso de água e pode exercer algum impacto na qualidade da água.

A participação dos atores desde o começo do processo da classificação das águas permite a todos eles compreendê-lo. Também podem ter acesso aos dados de qualidade da água atual e compreender os impactos ambientais sobre os recursos hídricos, para que possam promover a proteção e o restabelecimento da qualidade natural das águas. Isso incluindo as conseqüências econômicas, sociais e ambientais das decisões que são tomadas e dos objetivos que são estabelecidos.

Uma idéia inovadora que surgiu no Canadá permitiu as Práticas de Gestão Ótimas (PGO) que levam em conta a dialógica que observamos em práticas antrópicas, onde para o mesmo uso ou proveito observa-se uma gama de atividades com maior ou menor poder de degradação.

Essas práticas (PGO) são métodos de utilização dos recursos terrestres ou aquáticos que minimizam o impacto ambiental. Elas são também possíveis sobre o ponto de vista técnico e econômico. Tais práticas podem ser planificadas para qualquer setor, incluindo a agricultura, os meios urbanos e a recreação.

Além do grupo da região de New Brunswick, outros grupos que funcionam como os comitês de bacias hidrográficas o fazem no Brasil. Há outros que trabalham com o processo por etapas da classificação das águas no Canadá, quais sejam: Associação da bacia que verte na Baía de Shédiac, Comitê de Restauração da Bacia de Kennebecasis, Comitê das Bacias Hidrográficas da Baie des Chaleurs, os amigos do Kouchibouguacis, comitê de gestão integrada da bacia que verte na Baía de Caraquet, Sociedade de Ordenamento do Rio Madawaska e do Lago Témiscouata Inc, comitê de gestão ambiental do Rio Pokemouche, Associação da Bacia Nashwaak Inc., grupo de vigilância da bacia que verte do Petitcodiac e a coalizão das bacias vertentes de Kent.

Os parâmetros analisados para definição de categorias de qualidade das águas no Canadá estão enumerados na tabela abaixo.

Tabela 5.4: Parâmetros analisados para classificação das águas no Canadá

Tipo	Parâmetro
Metais	Alumínio (Al), Arsênio (As), Cálcio (Ca), Cádmiu (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Potássio (K), Magnésio (Mg), Manganês (Mn), Sódio (Na), Nickel (Ni), Chumbo (Pb), Antimonio (Sb), Zinco (Zn)
Não-metálicos inorgânicos	Condutividade (COND), Cloro (CL), Sulfato (SO ₄), Amoníaco (NH ₃ T), Nitrito (NO ₂), Nitrato (NO ₃), Flúor (F), Nitrato/ Nitrito (NOX), Azoto (TKN), Fósforo (TP-L)
Orgânicos	Carbono orgânico total (TOC)
Físicos	Oxigênio dissolvido (DO), Sólidos em suspensão, Cor (CLRA), Sólidos totais dissolvidos, Temperatura (TEMP), Alcalinidade total (ALK_T), PH (ph), Dureza (HARD), Turbidez (TURB)
Bacteriológico	E-Coli

5.1.3 O enquadramento no México

No México, em 2004, foi promulgada a lei de águas nacionais, esta é bastante completa e conta com a Política Hídrica Nacional que instituiu como princípios fundamentais em seu art. 14 BIS 5 muitos valores que são importantes para o enquadramento dos corpos d'água e para um melhor entendimento da gestão dos recursos hídricos naquele país.

I- "A água é um bem público de domínio público federal, vital, vulnerável e finito com valor social, econômico e ambiental, cuja preservação em quantidade,

qualidade e sustentabilidade é tarefa fundamental do estado e da sociedade, assim como prioridade e assunto de segurança nacional”;

II- “A Gestão integrada dos recursos hídricos por bacia hidrográfica é a base da Política Hídrica Nacional;

III- “A gestão dos recursos hídricos se levará a cabo de forma descentralizada e integrada, privilegiando a ação direta e as decisões por parte dos atores locais por bacia hidrográfica”;

(...)IX- “A conservação, a preservação, proteção e restauração da água em quantidade e qualidade é assunto de segurança nacional, portanto, deve ser evitado o aproveitamento não- sustentável e os efeitos ecológicos adversos”;

X- “A gestão integrada dos recursos hídricos por bacia hidrográfica no uso múltiplo e integrado das águas e a inter-relação que existe entre o recursos hídricos e outros recursos como o solo, a flora, a fauna, a biodiversidade e os ecossistemas são vitais para a água”;

XI- “A água proporciona serviços ambientais que devem ser reconhecidos, qualificados e pagos em termos legais”;

XII- “O aproveitamento da água deverá ser realizado com eficiência, promovendo seu re-uso e sua re-circulação”;

(...)XX- “A participação informada e responsável da sociedade é a base para a melhor gestão dos recursos hídricos particularmente para sua conservação, portanto é essencial a educação ambiental, especialmente em matéria de água”.

Como instrumento da Política Hídrica Nacional não se encontra a classificação de corpos d’água, existem no entanto os planos de bacia hidrográfica, a cobrança pelo uso da água, os direitos de outorga, o sistema de informações e finalmente um instrumento que versa sobre a participação na gestão de recursos hídricos: V-“A participação das organizações da sociedade e dos usuários e sua co-responsabilidade no desenvolvimento de atividades específicas”, entre outros instrumentos.

A classificação aparece como parte integrante do “Plano de Bacia Hidrográfica” no art. 15, inc. VI.

“A classificação dos corpos d’água de acordo com os usos a que se destinem e a elaboração dos balanços hídricos em quantidade e qualidade e por bacias hidrográficas, regiões hídricas e aquíferos de acordo com a capacidade dos mesmos”.

A classificação da água no México é regulada pelos 135 parâmetros (tabela 5.1), emitidos nas Declarações de Classificação dos corpos d'água nacionais, segundo o art. 87 da Lei das Águas Nacionais, que deverão conter: a delimitação do corpo d'água classificado, os parâmetros que devem ser cumpridos para descargas segundo o corpo d'água classificado, a capacidade de assimilação e diluição de poluentes pelo corpo d'água classificado, os limites máximos de descarga dos poluentes analisados, bases para fixar as condições particulares de descarga.

5.1.4 O Enquadramento na Europa

No Continente Europeu foi deliberada em 18 de Julho de 2000 a Diretiva Quadro da Água- DQA. Esse documento é fruto de um esforço e de discussões coletivas que ocorreram desde que as conclusões do seminário ministerial sobre a política comunitária da água, realizado em Frankfurt, em 1988, salientaram a necessidade de legislação comunitária em relação à qualidade ecológica. Na resolução produzida nesse evento 28 de Junho de 1988, o Conselho solicitou à Comissão que apresentasse propostas destinadas a melhorar a qualidade das águas de superfície da comunidade.

A Diretiva Quadro da Água considera como princípios que “A água não é um produto comercial como outro qualquer, mas um patrimônio que deve ser protegido, defendido e tratado como tal” e também que “A boa qualidade da água assegurará o abastecimento das populações com água potável”.

No que tange à questão do enquadramento, que é o objeto deste trabalho, há nessa legislação a figura dos objetivos de qualidade da água que são suportados por alguns dos princípios como o que diz que “As águas de superfície e subterrâneas são, em princípio, recursos naturais renováveis. Em especial, a garantia do bom estado das águas afirma que “Quando uma massa de água tenha sido de tal modo afetada pela atividade humana ou o seu estado natural seja tal que se revele inexequível ou desproporcionalmente oneroso alcançar um bom estado, poderão ser fixados objetivos ambientais menos exigentes com base em critérios adequados, evidentes e transparentes, e deverão ser tomadas todas as medidas viáveis para prevenir uma maior deterioração desse estado.”

A divisão dos objetivos de qualidade das águas é executado por bacia hidrográfica, assim como no Brasil “O objetivo de alcançar um bom estado das águas deverá ser prosseguido para cada bacia hidrográfica, de modo que as medidas relativas às águas de superfície e subterrâneas que pertençam ao mesmo ecossistema, hidrológico e hidrogeológico, sejam coordenadas.” Também há considerações sobre o caráter indissociável dos aspectos de qualidade e quantidade da água.

Para que haja um objetivo de qualidade da água *a priori* é necessário realizar análises das características das bacias hidrográficas e dos impactos da atividade humana, bem como uma análise econômica da utilização da água. Assim, os Estados-Membros devem controlar a evolução do estado das águas de forma

sistemática e comparável na comunidade como um todo. Ditas informações são necessárias para se obter uma base sólida, a partir da qual esses estados possam desenvolver programas de medidas que permitam alcançar os objetivos previstos na DQA.

O combate e a prevenção à poluição das águas estão contemplados nesse mesmo documento, quando afirma que “É necessário evitar ou reduzir o impacto dos casos de poluição acidental das águas. Devem-se incluir medidas para esse fim no programa de medidas.” E que “Em relação à prevenção e controle da poluição, a política comunitária no domínio das águas deve basear-se numa abordagem combinada, que utilize o controle da poluição na fonte pelo estabelecimento de valores-limite para as emissões e de normas de qualidade ambiental”. O Princípio da Precaução, preconizado pelo Direito Ambiental, é valorado na afirmação de que a identificação de substâncias perigosas prioritárias deve ter em conta esse princípio e, em especial, a identificação de efeitos potencialmente negativos decorrentes do produto, bem como uma avaliação científica do risco.

A Diretiva Quadro da Água ainda contempla a participação popular quando coloca “Para garantir a participação do público em geral, inclusive dos usuários das águas, na elaboração e atualização dos planos de gestão de bacias hidrográficas, é necessário fornecer informações adequadas acerca das medidas previstas e do progresso alcançado na sua execução, de forma a permitir a participação do público em geral antes da adoção das decisões finais relativas às medidas necessárias”.

Tabela 5.6 - Substâncias que devem ser monitoradas e controladas para manter os objetivos de qualidade da água na Europa, segundo a Diretiva Quadro da Água

N.º	Substância/composto	Substância prioritária	Substância prioritária em estudo (a)	Substância prioritária perigosa	76/464/CEE	79/939/CEE (1)	76/769/CEE	91/414/CEE (2)	98/8/CE	NSC (3)	HEL COM (4)	OSPAR (5)
1	Alacloro	+						1				
2	Antraceno		+		Lista II	3				1D		+
3	Atrazina			+	Lista II			1		1A	+	
4	Benzeno	+			Lista II		+			1D		
5	Eteres difenílico bromado *			+		1,2						+
6	Cádmio e seus compostos			+	Lista I	3	+			1A	+	+
7	C ₁₂₋₁₉ -cloroalcanos **			+								+
8	Clorfenvinfos	+						2,3				
9	Clorpirifos		+					1				
10	1,2-Dicloroetano	+			Lista I					1A	+	
11	Diclorometano	+			Lista II					1D		
12	D i(2-etilhexil)ftalato (DEHP)		+			2						+
13	Diurão		+					2,3				
14	Endossulfão		+		Lista II			1		1A	+	
15	Fluoranteno	+										
16	Hexaclorobenzeno			+	Lista I					1A	+	
17	Hexaclorobutadieno			+	Lista I					1A	+	
18	Hexaclorociclohexano			+	Lista I			1		1A	+	+
19	Isoproturão		+					1				
20	Chumbo e seus compostos		+		Lista II		+			1A	+	+
21	Mercurio e seus compostos			+	Lista I					1A	+	+
22	Naftaleno		+		Lista II	1				1D		+
23	Níquel e seus compostos	+			Lista II	3				1A	+	
24	Nonilfenóis			+		2						+
25	Octilfenóis		+									+
26	Pentaclorobenzeno			+						1D		
27	Pentaclorofenol		+				+	2,3	+	1A	+	+
28	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs)			+	Lista II						+	+
29	Simazina		+		Lista II			1		1A	+	
30	Compostos de tributilstanho			+			+		+		+	+
31	Triclorobenzenos		+		Lista I	2				1A		
32	Triclorometano	+			Lista I	2				1A		
33	Trifluralina		+		Lista II			2,3		1A	+	

Cada país pertencente à União Europeia possui sua própria legislação para a conservação de recursos hídricos e em muitos deles há o instrumento do enquadramento, entre eles a França a Inglaterra e Portugal.

5.1.5 O enquadramento na França

A França, que faz parte da Comunidade Europeia, é um dos países que devem ser regidos pelos princípios da Diretiva Quadro da Água. Sua legislação está, em geral, adequada aos preceitos dessa diretiva e a água na França é regida também por sua legislação específica, uma das mais antigas do mundo em relação à gestão participativa. São os princípios da gestão de recursos hídricos na França:

- **uma abordagem global** (ou integrada) que tem em conta os equilíbrios físicos, químicos e biológicos dos ecossistemas: águas superficiais e subterrâneas quantidade e qualidade e do conjunto dos usos;
- um território adaptado à gestão dos recursos de água: **a bacia hidrográfica**;
- **uma gestão descentralizada e decisões locais** (coletividades, industriais, agricultores);
- **a participação** das diversas categorias de usuários;
- **instrumentos econômicos de estímulo**: princípio do "poluidor-pagador", "de usuário-pagador";
- **uma coerência entre política da água e ordenamento** territorial;
- **uma política integrada de prevenção** dos riscos.

Na França existem uma série de parâmetros que são levados em consideração quando da classificação de corpos hídricos que estão listados na Tabela 5.3, de acordo com suas fontes antrópicas.

Tabela 5.7: Sumário das fontes de poluição das águas de superfície na França

Fonte	Macropoluentes		Micropoluentes		
	Características gerais MES/DBO	Azoto/Fósforo	Metais	Pesticidas	Outra substâncias orgânicas, além dos pesticidas
Natural	x	-	x	-	-
Industrial	xx	x	x	-	x
Rejeições urbanas	xx	xx	x	x	x
Agrícolas	x	xx	x	xx	-

MES: Matérias em suspensão - DBO: demanda biológica de oxigênio

Na França, o sistema de avaliação da qualidade dos corpos d'água é chamado de SEQ-eau e foi desenvolvido em 1971. Esse sistema efetua medidas da qualidade físico-química da água, a partir dos índices de condição atual (micropoluentes orgânicos como nitrato e fósforo, parâmetros de oxigenação da

água avalia a qualidade biológica dos cursos de água, partir de um inventário dos vegetais, os invertebrados ou de peixes. Um ou vários parâmetros contribuem para as alterações que podem ser observadas no SEQ-eau: micropolluants minerais (metais), micropoluentes orgânicos (pesticidas, hidrocarbonetos), matérias fosforadas ou matérias azotadas que contribuem para a eutrofização.

As alterações são apreciadas de acordo com os usos da água (água potável, irrigação entre outros).

A diretiva quadro europeia fixa para os cursos de água dois objetivos para 2015, dos quais a França deve compartilhar:

- 1 Um bom estado químico que é determinado pelo respeito de limiares de concentração de substâncias prioritárias e de substâncias perigosas ; e
- 2 Um bom estado ecológico que é determinado pela ausência dessas substâncias e pela presença de indicadores de fauna e de flora.

Segundo a legislação obtida no Senado Francês a Diretiva Quadro da Água foi influenciada muito pelo sistema Francês do Seq-eau.

A legislação francesa prevê que a poluição possa ser industrial ou urbana e de origem doméstica e os parâmetros analisados pelo sistema seq-eau são:

- 1 Sólidos em suspensão ;
- 2 Demanda bioquímica;
- 3 Demanda química de oxigênio;
- 4 As contaminações bacterianas: coliformes fecais entre outros inoportunos à produção de água à potável;
- 5 O fósforo: o fósforo é utilizado nos adubos favorece a proliferação algas e facilita eutrofização das águas;
- 6 Micropoluentes de origem doméstica: abrangem uma larga gama de moléculas químicas utilizadas na vida diária: aditivos, enzimas, solventes, materiais que se encontram nas combustões, produtos cosméticos, medicamentos (entre eles antibióticos);
- 7 Metais e metalóides: arsênico, cádmio, cromo, cobre, mercúrio, níquel, chumbo e zinco;
- 8 Toxicidade que provoca falhas e inibe a locomoção em microorganismo *Daphnia magna*;
- 9 Toxicidade crônica que inibe crescimento de algas como a *pseudokirchneriella subcapitata*; e
- 10 Sais solúveis avaliados por seu potencial de condutividade
- 11 A qualidade dos cursos de água por conseguinte bem é influenciada muito diretamente pela vida social e os novos hábitos de consumo.

5.1.6 O Enquadramento no Brasil

No Brasil, desde 1986, a Resolução CONAMA nº 020/86, regulava o tema do enquadramento dos corpos d'água no Brasil, mas pode-se inferir que a Resolução 357/05 e a edição da Resolução do CNRH Nº 12 vieram para solucionar o item discutido pela Agência Nacional de Águas que versa sobre a revisão da Resolução CONAMA nº 020/86.

A nova Resolução CONAMA nº 357/05 considera o art. 9º, inc. I, da Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, pois “entende que a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, baseado nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza. Considerando que a Constituição Federal e a Lei nº 6.938/81, visam a controlar o lançamento no Meio Ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida.”

É interessante perceber esse viés do instrumento “Enquadramento” que é tanto um instrumento da lei de recursos hídricos como também da esfera das leis ambientais. Geralmente por força do hábito de gerenciamento setorial dos recursos hídricos não há esta integração e parecera que o tema não fora de comum domínio como é previsto na legislação.

Além disso, o enquadramento é um instrumento que tem viés econômico, pois quando coloca metas implica diretamente em um montante a ser aplicado na bacia para que essas metas sejam alcançadas. Também é um instrumento com viés social, pois deve partir da sociedade civil organizada, dos usuários e do poder público a decisão sobre o “enquadramento” do corpo d'água que a comunidade local deseja. A Resolução nº 357/2005 considera também que o enquadramento expressa metas finais a serem alcançadas, podendo ser fixadas metas progressivas intermediárias, obrigatórias, visando a sua efetivação, considerando os termos da Convenção de Estocolmo, que trata dos Poluentes Orgânicos Persistentes- POPs.

Tabela 5.8: Comparativa das Resoluções do CONAMA nº 020/86 e 357/05 para classes de água doce

Água Doce		
Classe	Usos	
	Resolução CONAMA nº 020/ 86	Resolução CONAMA nº 357/05
Especial	a) Abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção; e b) preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.	a) abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e c) preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
1	a) Abastecimento doméstico após tratamento simplificado; b) proteção das comunidades aquáticas; c) recreação de contato primário; d) irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e) criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana	a) abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado; b) proteção das comunidades aquáticas; c) recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), segundo CONAMA nº 274/2000; d) irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rente ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e) proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
2	a) Abastecimento doméstico após tratamento convencional; b) proteção das comunidades aquáticas; c) recreação de contato primário; d) irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; e e) criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.	a) abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) proteção das comunidades aquáticas; c) recreação de contato primário, segundo CONAMA nº 274/2000 (balneabilidade); d) irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, parques e jardins; e) aqüicultura e pesca.
	a) Abastecimento doméstico após tratamento convencional; b) irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; e c) dessedentação de animais.	a) abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) pesca amadora; d) recreação de contato secundário; e) dessedentação de animais.
4	a) Navegação; b) harmonia paisagística; e c) usos menos exigentes.	a) navegação; b) harmonia paisagística;

Tabela 5.9 - Comparativa das Resoluções do CONAMA nºs 020/86 e 357/2005 para classes de água salina

Água Salina			
Resolução 020/86		Resolução 357/05	
5	Recreação de contato primário; proteção das comunidades aquáticas; criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.	especial	a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
		01	a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000; b) à proteção das comunidades aquáticas; e c) à aqüicultura e à atividade de pesca.
6	Navegação comercial; harmonia paisagística; recreação de contato secundário.	02	a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.
		03	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

Tabela 5.10 - Comparativa das Resoluções do CONAMA nºs 020/86 e 357/2005 para classes de água salobra

Água Salobra			
Resolução 020/86		Resolução 357/05	
7	Recreação de contato primário; proteção das comunidades aquáticas; criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.	especial	a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
		01	a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à aqüicultura e à atividade de pesca; d) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; e e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.
8	Navegação comercial; harmonia paisagística; recreação de contato secundário.	02	a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário
		03	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

Tabela 5.11 - Parâmetros ambientais de qualidade de água doce e os respectivos padrões de qualidade, variando em função da classe de uso da água

Parâmetros	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂	≥ 6,0	≥ 5,0	≥ 4,0	> 2,0
Coliformes Fecais	nmp/100ml	200	1.000	4.000	-
pH	-	Entre 6 e 9	Entre 6 e 9	Entre 6 e 9	Entre 6 e 9
DBO ₅₂₀	mg/L O ₂	≤ 3,0	≤ 5,0	≤ 10,0	-
Turbidez	UNT	≤ 40	≤ 100	≤ 100	-
Sólidos Totais	mg/l	500	500	500	-
Alumínio dissolvido	mg/L Al	0,1	0,1	0,2	0,2
Antimônio	mg/L Sb	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio total	mg/L As	0,01	0,14 $\frac{\mu\text{g}}{\text{L} \cdot \text{As}}$	0,033	0,03
Bário total	mg/L Ba	0,7	0,7	1,0	1
Berílio total	mg/L Be	0,04	0,04	0,1	0,1
Boro total	mg/L B	0,5	0,5	0,75	0,75
Cádmio total	mg/L Cd	0,001	0,001	0,01	0,01
Chumbo total	mg/L Pb	0,01	0,01	0,033	0,03
Cianeto livre	mg/L CN	0,005	0,005	0,022	0,02
Cloreto total	mg/L Cl	250	250	250	250
Cloro residual total	mg/L Cl	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobalto total	mg/L Co	0,05	0,05	0,2	0,2
Cobre dissolvido	mg/L Cu	0,009	0,009	0,013	0,01
Cromo total	mg/L Cr	0,05	0,05	0,05	0,05
Ferro dissolvido	mg/L Fe	0,3	0,3	5,0	5
Fluoreto total	mg/L F	1,4	1,4	1,4	1,4
Fósforo total (amb. lântico)	mg/L P	0,020	0,020	0,05	0,05
Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico)	mg/L P	0,03	0,03	0,08	0
Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários)	mg/L P	0,1	0,1	0,15	0,15
Lítio total	mg/L Li	2,5	2,5	2,5	2,5

Parâmetros	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Manganês total	mg/L Mn	0,1	0,1	0,5	0,5
Mercúrio total	mg/L Hg	0,0002	0,0002	0,002	0,002
Níquel total	mg/L Ni	0,025	0,025	0,025	0,025
Nitrato	mg/L N	10,0	10,0	10,0	10,0
Nitrito	mg/L N	1,0	1,0	1,0	1,0
Nitrogênio amoniacal total	mg/L N para pH ≤ 7,5	3,7	3,7	13,3	13,3
	mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0	2,0	2,0	5,6	5,6
	mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5	1,0	1,0	2,2	2,2
	mg/L N, para pH > 8,5	0,5	0,5	1,0	1,0
Prata total	mg/L Ag	0,01	0,01	0,05	0,05
Selênio total	mg/L Se	0,01	0,01	0,05	0,05
Sulfato total	mg/L SO ₄	250	250	250	250
Sulfeto (H ₂ S não-dissociado)	mg/L S	0,002	0,002	0,3	0,3
Urânio total	mg/L U	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanádio total	mg/L V	0,1	0,1	0,1	0,1
Zinco total	mg/L Zn	0,18	-	5	5

Tabela 5.12 - Parâmetros orgânicos de qualidade de água doce, e os respectivos padrões de qualidade, variando em função da classe de uso da água

Parâmetros Orgânicos	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Acrilamida	µg/L	0,5	0,5	0,5	0,5
Alacloro	µg/L	20	20	20	20
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,005	0,005	0,03	0,03
Atrazina	µg/L	2	2	2	2
Benzeno	mg/L	0,005	0,0002	0,005	0,005
Benzidina	µg/L	0,001	0,0002	0,001	0,001
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,05	0,018	0,05	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,05	0,018	0,7	0,7
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,05	0,018	0,05	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,05	0,018	0,05	0,05
Carbaril	µg/L	0,02	0,02	70,0	70,0
Clordano (cis + trans)	µg/L	0,04	0,04	0,3	0,3
2-Clorofenol	µg/L	0,1	0,1	0,1	0,1
Criseno	µg/L	0,05	0,018	0,05	0,05
3,3-Diclorobenzidina	µg/L	-	0,028		
2,4-D	µg/L	4,0	4,0	30,0	30,0
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L	0,1	0,1	14,0	14,0
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	0,05	0,018	0,05	0,05
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,003	0,003	30	30
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,3	0,3	0,3	0,3
Diclorometano	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	µg/L	0,002	0,002	1,0	1,0
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L	0,001	0,001	0,001	0,001
Endossulfan	µg/L	0,056	0,056	0,22	0,22
Endrin	µg/L	0,004	0,004	0,2	0,2
Estireno	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02
Etilbenzeno	µg/L	90,0	90,0	90,0	90,0
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	mg/L C ₆ H ₅ OH	0,003	0,003	0,01	até 1,0
Glifosato	µg/L	65	65	280	280
Gution	µg/L	0,005	0,005	0,005	0,005
Heptacloro epóxido + Heptacloro	µg/L	0,01	0,000039	0,03	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,0065	0,00029	0,0065	0,0065

Parâmetros Orgânicos	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	0,05	0,018	0,05	0,05
Lindano (g-HCH)	µg/L	0,02	0,02	2,0	2,0
Malation	µg/L	0,1	0,1	100,0	100,0
Metolacloro	µg/L	10	10	10	10
Metoxicloro	µg/L	0,03	0,03	20,0	20,0
Paration	µg/L	0,04	0,04	35,0	35,0
PCBs - Bifenilas policloradas	µg/L	0,001	-,000064	0,001	0,001
Pentaclorofenol		0,009 mg/L	3,0 µg/L	0,009 mg/L	0,009 mg/L
Simazina	µg/L	2,0	2,0	2,0	2,0
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	mg/L LAS	0,5	0,5	0,5	0,5
2,4,5-T	µg/L	2,0	2,0	2,0	2,0
Tetracloroeto de carbono	mg/L	0,002 mg/L	1,6 µg/L	0,003 mg/L	0,003 mg/L
Tetracloroeteno		0,01 mg/L	3,3 µg/L	0,01 mg/L	0,01 mg/L
Tolueno	µg/L	2,0		2,0	2,0
Toxafeno	µg/L	0,01	0,00028	0,21	0,21
2,4,5-TP	µg/L	10,0	10,0	10,0	10,0
Tributilestanho	µg/L	0,063	0,063	2,0	2,0
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02
Tricloroeteno	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,03
2,4,6-Triclorofenol		0,01 mg/L	2,4 µg/L	0,01 mg/L	0,01 mg/L
Trifluralina	µg/L	0,2	0,2	0,2	0,2
Xileno	µg/L	300	300	300	300

Pode-se notar que a Resolução nº 357/2005 apresenta uma maior quantidade de classes de águas salobras e salinas e essas estão divididas segundo a mesma lógica. Referida Resolução contempla usos que ainda não haviam sido previstos na Resolução nº 020/86 e evita um conflito de usos pela supressão da expressão que existia na Resolução nº 20/86 “usos menos exigentes da água”. Entre os usos atuais se destacam: “*A Proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas*”, “*A Proteção dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de Proteção integral*” e a “*Pesca*”.

A Resolução nº 357/2005, bem como a anterior 020/86, não versa diretamente sobre águas subterrâneas, o que pode levar à interpretação dúbia sobre a inclusão ou não das águas subterrâneas nos padrões de qualidade de águas, mas especula-se que haverá a edição de alguma Resolução específica para águas subterrâneas, dada sua importância e características únicas, em especial pela presença no Brasil do Aquífero Guarani, que possui elevada importância transfronteiriça.

Ambas as resoluções recebem a crítica popular de não se adequarem a todos os corpos d'água, pois em um país de dimensões continentais como o Brasil a variação de substâncias diluídas e propriedades físicas da água é muito significativa, e, portanto, há especialistas que afirmem (principalmente na região Norte) que as resoluções para estabelecimento de padrões deveriam ser diferenciadas por rio ou região hidrográfica, o que é uma evolução que faz parte de toda uma caminhada na gestão de bacias hidrográficas. Uma proposta para essa inadequação seria estabelecer os padrões das substâncias de acordo com a nascente do rio e o enquadramento surgiria portanto da comparação entre a água no ponto amostrado a jusante e os padrões de naturais na nascente do corpo d'água.

Inovações da Resolução nº 357/05 em comparação à Resolução 020/86:

O critério de não verificação de efeitos tóxicos, crônicos ou agudos em organismos (dependendo da classe do corpo d'água).

Art 7º parágrafo único Eventuais interações entre substâncias, especificadas ou não nesta Resolução, não poderão conferir às águas características capazes de causar efeitos letais ou alteração de comportamento, reprodução ou fisiologia da vida, bem como de restringir os usos preponderantes previstos.

Art 8º § 1º Também deverão ser monitorados os parâmetros para os quais haja suspeita da sua presença ou não conformidade.

§ 2º Os resultados do monitoramento deverão ser analisados estatisticamente e as incertezas de medição consideradas.

§ 3º A qualidade dos ambientes aquáticos poderá ser avaliada por indicadores biológicos, quando apropriado, utilizando-se organismos e/ou comunidades aquáticas.

§ 4º As possíveis interações entre as substâncias e a presença de contaminantes não listados nesta Resolução, passíveis de causar danos aos seres vivos, deverão ser investigadas utilizando-se ensaios ecotoxicológicos, toxicológicos, ou outros métodos cientificamente reconhecidos.

§ 5º Na hipótese dos estudos referidos no parágrafo anterior tornarem-se necessários, em decorrência da atuação de empreendedores identificados, as despesas da investigação correrão as suas expensas.

Art 9º § 2º Nos casos onde a metodologia analítica disponível for insuficiente para quantificar as concentrações dessas substâncias nas águas, os sedimentos e/ou biota aquática poderão ser investigados quanto à presença eventual dessas substâncias.

Art. 11 O Poder Público poderá, a qualquer momento, acrescentar outras condições e padrões de qualidade, para um determinado corpo de água, ou torná-los mais restritivos, tendo em vista as condições locais, mediante fundamentação técnica.

Art. 12 O Poder Público poderá estabelecer restrições e medidas adicionais, de caráter excepcional e temporário, quando a vazão do corpo de água estiver abaixo da vazão de referência.

Art. 13 Nas águas de classe especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água.

Art. 24 Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nessa Resolução e em outras normas aplicáveis.

Art. 25 É vedado o lançamento e a autorização de lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente poderá, excepcionalmente, autorizar o lançamento de efluente acima das condições e padrões estabelecidos no art. 34 dessa Resolução, desde que observados os seguintes requisitos:

I - comprovação de relevante interesse público, devidamente motivado;

II - atendimento ao enquadramento e às metas intermediárias e finais, progressivas e obrigatórias;

III - realização de Estudo de Impacto Ambiental-EIA, às expensas do empreendedor responsável pelo lançamento;

IV - estabelecimento de tratamento e exigências para este lançamento; e

V - fixação de prazo máximo para o lançamento excepcional.

Art. 27 É vedado, nos efluentes, o lançamento dos Poluentes Orgânicos Persistentes-POPs, mencionados na Convenção de Estocolmo, ratificada pelo Decreto Legislativo nº 204/2004.

Parágrafo único. Nos processos onde possa ocorrer a formação de dioxinas e furanos deverá ser utilizada a melhor tecnologia disponível para a sua redução, até a completa eliminação.

Art. 28 Os efluentes não poderão conferir ao corpo de água características em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento.

§ 1º As metas obrigatórias serão estabelecidas mediante parâmetros.

§ 2º Para os parâmetros não incluídos nas metas obrigatórias, os padrões de qualidade a serem obedecidos são os que constam na classe na qual o corpo receptor estiver enquadrado.

§ 3º Na ausência de metas intermediárias progressivas obrigatórias, devem ser obedecidos os padrões de qualidade da classe em que o corpo receptor estiver enquadrado.

Art. 29 A disposição de efluentes no solo, mesmo tratados, não poderá causar poluição ou contaminação das águas.

Art. 30 No controle das condições de lançamento, é vedada, para fins de diluição antes do seu lançamento, a mistura de efluentes com águas de melhor qualidade, tais como as águas de abastecimento, do mar e de sistemas abertos de refrigeração sem recirculação.

Tabela 5.13 - Substâncias orgânicas que eram descritas na Resolução CONAMA nº 020/86

23 substâncias: Aldrin, Clordano, DDT, Dieldrin, Endrin, Endossulfan, Epóxido de heptacloro, Heptacloro, Lindano (gama.BHC), Metoxicloro, Dodecacloro + Nonacloro, Bifenilas Policloradas (PCB'S), Toxafeno, Demeton, Gution, Mala'ion, Paration, Carbaril, Compostos organofosforados e carbamatos totais, 2,4 – D; 2,4,5 – TP; 2,4,5 – T.

Tabela 5.14 - Substâncias Orgânicas descritas na Resolução CONAMA nº 357/05

São 55 substâncias: Acrilamida, Alacloro, Aldrin + Dieldrin, Atrazina, Benzeno, Benzidina, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Carbaril, Clordano (cis + trans), 2-Clorofenol, Criseno, 3,3-Diclorobenzidina, 2,4–D, Demeton (Demeton-O + Demeton-S), Dibenzo(a,h)antraceno, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetano, 2,4-Diclorofenol, Diclorometano, DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD), Dodecacloro, pentaciclodecano, Endossulfan (a + sulfato), Endrin, Estireno, Etilbenzeno, Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina), Glifosato, Gution, Heptacloro epóxido + Heptacloro, Hexaclorobenzeno Indeno(1,2,3-cd), pireno, Lindano (g-HCH), Malation, Metolacloro, Metoxicloro, Paration, PCBs – Bifenilas policloradas, Pentaclorofenol, Simazina, Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno, 2,4,5–T, Tetracloreto de carbono, Tetracloroetano, Tolueno, Toxafeno, 2,4,5-TP, Tributilestanho, Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB), Tricloroetano, 2,4,6-Triclorofenol, Trifluralina, Xileno.

Tabela 5.15 - Substâncias inorgânicas que eram descritas na Resolução CONAMA nº 020/86

42 substâncias: Alumínio, Arsênio, Bário, Berílio, Boro, Benzeno, Benzo-a-pireno, Cádmiio, Cianetos, Chumbo, Cloretos, Cobalto, Cobre, Cromo Trivalente, Cromo Hexavalente, 1,1 dicloroetano, 1,2 dicloroetano, Estanho, Índice de Fenóis, Ferro solúvel, Fluoretos, Fosfato total, Lítio, Manganês, Mercúrio, Níquel Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal, Prata, Pentaclorofenol, Selênio, Sólidos dissolvidos totais, Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno, Sulfatos, Sulfatos (como H₂S não-dissociado), Tetracloroetano, Tricloroetano, Tetracloreto de Carbono, 2, 4, 6 triclorofenol, Urânio total, Vanádio, Zinco.

Tabela 5.16 - Substâncias inorgânicas descritas na Resolução CONAMA 357/05

São 34 substâncias: Alumínio dissolvido, Antimônio, Arsênio total, Bário total, Berílio total, Boro total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livre, Cloreto total, Cloro residual total (combinado + livre), Cobalto total, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Fluoreto total, Fósforo total (ambiente lêntico), Fósforo total (ambiente intermediário com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambiente lêntico), Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários), Lítio total, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal total, Prata total, Selênio total, Sulfato total, Sulfeto (H₂S não-dissociado), Urânio total, Vanádio total, Zinco total.

5.1.7 O enquadramento no estado de Santa Catarina

Os princípios fundamentais da Lei nº 9.748/94 são compatíveis com os fundamentos da Lei nº 9.433/97, pois muitos desses estão em ambos os instrumentos jurídicos. A água no estado de Santa Catarina é considerada um bem público dotado de valor econômico e sua gestão deve ser participativa e descentralizada na unidade de gestão dos recursos hídricos, a bacia hidrográfica.

O enquadramento dos corpos d'água não é um instrumento da lei 9.748/94, mas esse aparece como um princípio para o aproveitamento dos recursos hídricos e deve ocorrer conforme a legislação pertinente.

Apesar de dar pouco destaque ao enquadramento de corpos d'água em classes, mencionada Lei trata de diversos tipos de participação e afirma em seu art. 28 que "O Estado incentivará a formação de consórcios intermunicipais nas bacias hidrográficas consideradas prioritárias, nas quais o gerenciamento de recursos hídricos devem ser feito segundo diretrizes e objetivos especiais e estabelecerá convênios de mútua cooperação e assistência com os mesmos", assim como poderá "delegar aos municípios que se organizarem técnica e administrativamente, o gerenciamento de recursos hídricos de interesse exclusivamente local, compreendendo, entre outros, os de bacias hidrográficas que se situem exclusivamente no território do Município e os aquíferos subterrâneos situados em áreas urbanizadas", segundo o que versa o art.29.

A participação e descentralização ainda contam com o incentivo do Estado na organização e funcionamento de associações de usuários como entidades auxiliares no gerenciamento dos recursos hídricos e na implantação,

operação e manutenção de obras e serviços, com direitos e obrigações definidos em regulamento segundo o art. 30.

Os corpos d'água de Santa Catarina estão “enquadrados” da maneira clássica desde 1979, quando a Portaria nº 02 determinou as classes que cada um deles adotou.

O Projeto de Lei nº 292, que trata da atualização da Política Estadual de Recursos Hídricos, em andamento na Assembléia Legislativa de Santa Catarina, traz muitos ajustes à política publicada em 1994, como por exemplo “O Enquadramento de Corpos d'água” como um instrumento, adequando-se à Lei nº 9.433/97 e às necessidades do Estado em exercer uma gestão adequada dos recursos hídricos ali existentes.

Nesse Projeto de Lei “o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser integrado, descentralizado e participativo, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico”, o que é pertinente em relação ao presente estudo. O Projeto de Lei nº 292 do Enquadramento dos Corpos de Água, em seu art. 12 dispõe que o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa tanto a “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” como também “diminuir os custos do combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes”, e em seu art. 13 afirma que “As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental”, nesse caso a Resolução 357/2005 do CONAMA.

O Projeto de Lei nº 292 é bem completo no quesito de participação popular, seguindo a lógica da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 9.748/94) e complementando-a. Os arts. 80, 81 e 82 do referido projeto versam sobre os mesmos temas contemplados nos artigos 28, 29 e 30 da Lei nº 9.748/94.

O Projeto de Lei nº 292 nos parágrafos 1º, 2º e 3º, do art. 84 que trata das organizações civis que podem integrar o sistema estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos, “empodera” os grupos como os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas: as associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos; as organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos; as organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade; e as outras

organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

No que tange à contribuição da academia com o presente estudo, o Projeto de Lei nº 292 estatui no § 3º que As organizações técnicas de ensino e pesquisa, mencionadas no inciso III deste artigo, deverão ser declaradas de utilidade pública, ou qualificadas como de interesse público, na forma de lei, prestando apoio e cooperação ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a qual consistirá, basicamente, em ações e atividades de pesquisas, desenvolvimento tecnológico, capacitação de recursos humanos, treinamento de pessoal, informatização e prestação de serviços afins, compatíveis com a política e gestão de recursos hídricos do estado de Santa Catarina”.

Atualmente é reconhecido a nível mundial que os indicadores econômicos isoladamente não retratam as condições de vida da população. A Academia (principalmente as universidades públicas) deve estar sempre buscando uma integração com os anseios sociais e desenvolvendo tecnologias sociais que possibilitem às comunidades uma melhor qualidade de vida. Como a proposta metodológica desse trabalho tem forte cunho social, alguns desafios sócio-ambientais relacionados à gestão de recursos hídricos e da qualidade da água foram identificados e relacionados em Santa Catarina.

Tabela 5.17 - Desafios sócio-ambientais em Santa Catarina

Segundo o Ministério das Cidades, em 2003, apenas 18% das residências possuíam coleta de esgoto em Santa Catarina contra uma média nacional de 50,6%
Ainda segundo o IBGE, em 2000, só 11,4% dos municípios comprometiam mais de 20% da arrecadação com esses temas, contra 28,2% da média nacional
A desigualdade social cresceu: o Índice de Gini passou de 0,5 em 1991 para 0,6 em 2000
O estado de Santa Catarina possui legislação estadual sobre recursos hídricos que data de 1994 e está portanto, desatualizada em relação à Lei nº 9.433/97
No estado, a lei estadual de recursos hídricos não contempla o “enquadramento de corpos d’água” como um instrumento. Essa que pode ser uma ferramenta sócio-ambiental para resguardar e melhorar a qualidade das águas ainda não é “norma” de forma adequada

Fontes: IBGE, 2000, Ministério das Cidades, 2003 e Carlos Alberto de Araújo Gomes Júnior, 2004

A falta de saneamento ambiental na bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul reflete na vida da população e nas atividades e, portanto, em pesquisa de campo realizada pela UNISUL. Das respostas válidas avaliadas para a pergunta sobre “algo que falta à população da bacia”, a maior percentagem ficou para a falta de esgotamento sanitário.

Tabela 5.18 - Respostas da População da bacia do Rio Cubatão Sul para o que sentem falta na comunidade

A comunidade tem falta de – respostas válidas	Nº. citações	Percentuais
escola	206	2,69%
creche	449	5,87%
posto de saúde	485	6,34%
segurança pública	522	6,82%
água encanada	134	1,75%
espaço para recreação	690	9,02%
lazer	675	8,82%
centro comunitário	241	3,15%
transporte coletivo	510	6,66%
calçamento	1337	17,47%
coleta de lixo	340	4,44%
esgoto	1592	20,80%
outros	472	6,17%
TOTAL CIT	7653	100%

FONTE: Pesquisa de campo – UNISUL/CGBHRC

A situação decorrente da falta saneamento ambiental (que compreende tanto o tratamento e distribuição de água potável, como o recolhimento e tratamento de efluentes) é muito séria e afeta de diversas maneiras a qualidade da água e, conseqüentemente, todo o sistema de gestão de recursos hídricos e de saúde, como ilustra PAULO LIBANIO (2005:220):



Figura 5.3 - Interfaces do saneamento ambiental com a gestão de recursos hídricos e com a saúde pública Fonte: LIBANIO, P., 2005

Ainda assim existem potencialidades no estado de Santa Catarina que devem ser destacadas.

Tabela 5.19: Potencialidades sócio-ambientais em Santa Catarina

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Santa Catarina era 0,822. Segundo a classificação do PNUD, o Estado está entre as regiões consideradas de alto desenvolvimento humano (IDH maior que 0,8) e ocupa a 2ª posição logo após o Distrito Federal. É o Estado com o melhor IDH-M do Brasil (0,844).
No período 1991-2000, a taxa de mortalidade infantil do Estado diminuiu 32,41%, passando de 24,84 (por mil nascidos vivos) em 1991 para 16,79 (por mil nascidos vivos)
Em 2000, a esperança de vida ao nascer cresceu 3,53 anos, passando de 70,16 anos em 1991 para 73,69 anos em 2000.
A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 40,06%, passando de 27,1% em 1991 para 16,2% em 2000.
A renda per capita média do Estado cresceu 50,14%, passando de R\$ 232,27 em 1991 para R\$ 348,72 em 2000.
O IDH-M do Município Santo Amaro da Imperatriz no quesito EDUCAÇÃO é o melhor do Brasil com a impressionante marca de 0,978.

Fontes: IBGE, 2000, Ministério das Cidades, 2003 e Carlos Alberto de Araújo Gomes Júnior, 2004

É imprescindível que medidas sejam prontamente tomadas, a fim de evitar que o IDH-M de toda a região da bacia e arredores sofra interferências advindas da perda de qualidade da água nesta bacia, visto que essa influência é estendida a aproximadamente 1 milhão de pessoas e pode vir significar uma perda de qualidade de vida considerável.

5.1.8 Resultado do desmembramento e identificação de elementos metodológicos através da pesquisa documental

A proposta de roteiro metodológico para o enquadramento participativo (ROMEPE), apresentada no presente trabalho, foi elaborada a partir das experiências nacionais e internacionais sobre o enquadramento de corpos d'água.

Para alcançar os objetivos específicos de propor um roteiro metodológico para o enquadramento participativo na bacia do Rio Cubatão Sul e o de identificação de elementos metodológicos para o enquadramento participativo foi elaborado um trabalho que culminou na criação de um roteiro "base" para o processo de participação social no enquadramento dos corpos d'água em bacias hidrográficas no país. Isso se deu por conta do desmonte e análise de várias metodologias para enquadramento e outras puramente participativas e após a observação das partes e sua possível interação foi montado o roteiro metodológico ROMEPE.

O ROMEPE está dividido em três grandes partes:

- 1 Fase de diagnóstico e prognóstico;
- 2 Fase de Enquadramento; e
- 3 Fase de Monitoramento.

Em cada uma dessas partes processos participativos deverão ocorrer:

Na fase de diagnóstico e prognóstico (que se refere, nesse caso, à fase qualitativa de Maciel Jr) e que geralmente em todo o mundo ocorre sem participação e é toda ela realizada por técnicos, a participação pode se dar para obter o diagnóstico através do contato de participantes com o rio e uma análise "intuitivo-científica" da qualidade da água.

Portanto, uma proposta de mobilização são atividades (como Canoagens e Raftings exploratórios) nas quais KITS de Qualidade da água são distribuídos à população no intuito de envolvê-la. Esses KITS são compostos por uma mochila

com aparatos simples de identificação da qualidade da água além de fichas para a coleta de dados sobre esta. KITS como esses, foram usados na dinâmica promovida pela Fundação SOS Mata Atlântica, Núcleo união Pró-Tietê e rede das águas no projeto “Observando o Tietê”. Os formulários para essa atividade se encontram anexados à presente dissertação.

Para realizar os prognósticos é interessante que cada membro do comitê de bacias seja convocado a dar uma pequena palestra para os demais membros sobre os rumos da sua atividade econômica e social no futuro, de modo que se possa discutir os impactos de cada uma das atividades por todo o comitê e que seja traçada uma linha diretriz do que deve ou pode acontecer na respectiva bacia

Ambas as partes dessa fase não dispensam os relatórios exclusivamente técnicos e científicos de qualidade da água e tão pouco programas matemáticos e estatísticos de prognóstico. A participação dará subsídios a esses estudos técnicos, que não são atividades exclusivas e sim complementares.

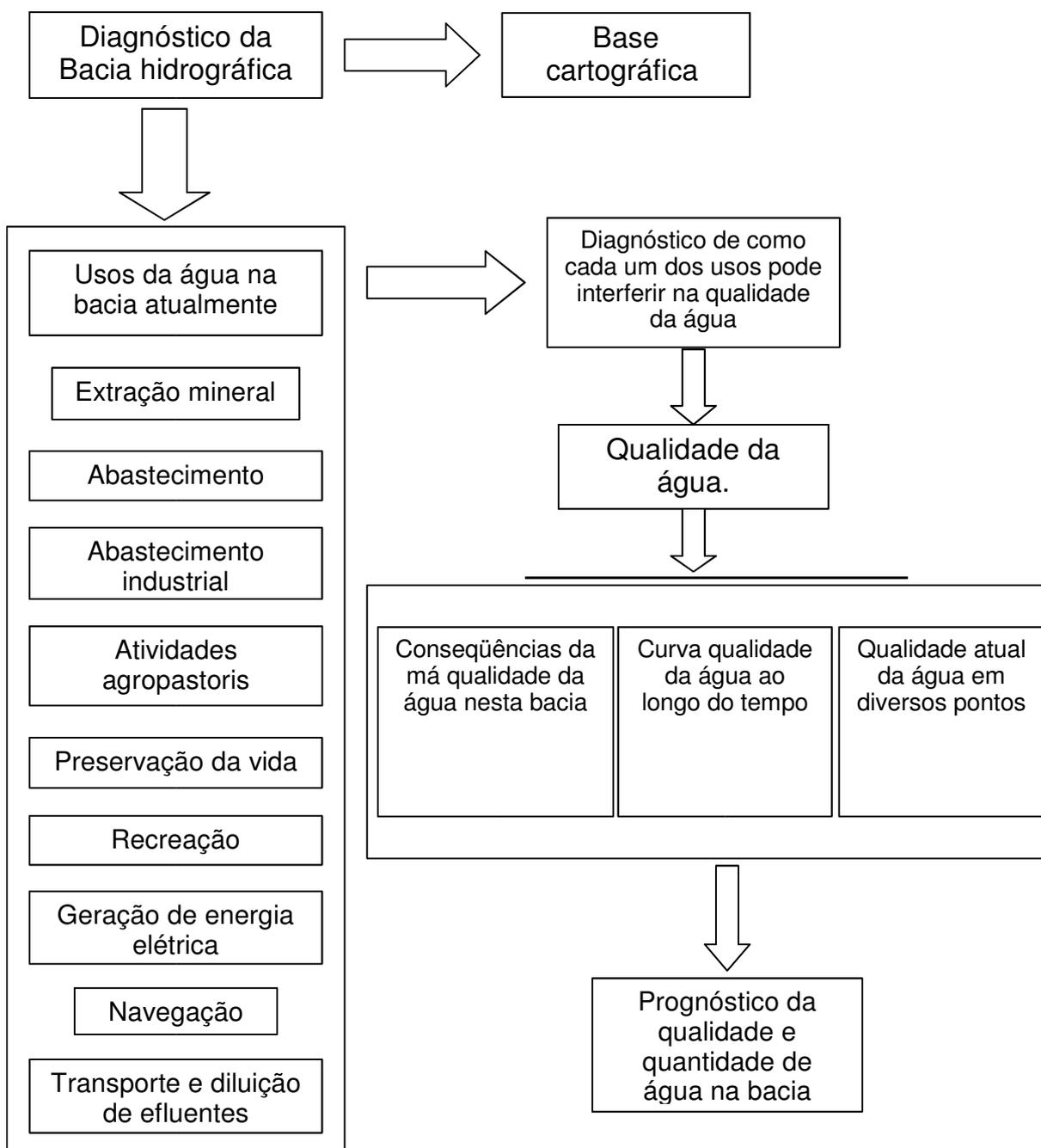


Figura 5.4 - Fluxograma sobre o diagnóstico e prognóstico em bacias hidrográficas que são subsídios para o processo de enquadramento participativo de corpos d'água

Na fase de Enquadramento, que se refere à fase normativa de Maciel Jr., existem seis sub-fases descritas nessa proposta metodológica que são:

Sub-fase de Produção de material de divulgação sobre o diagnóstico, prognóstico e processo de enquadramento e divulgação na mídia: Fase na qual será produzido material para sensibilizar a população e convocá-la a participar do processo de enquadramento.

Sub-fase de definição da estratégia de mobilização dos universos: Definição dentro do Comitê de gerenciamento de bacia hidrográfica a qual será a estratégia de mobilização dos universos para aquela bacia.

Sub-fase de cadastro dos universos: Definição das atividades dos membros do Comitê de gerenciamento de bacia hidrográfica em relação ao cadastro de pessoas de cada um dos universos representados dentro do comitê para a participação no processo de enquadramento.

Sub-fase de capacitação e elaboração da proposta de enquadramento: Fase na qual técnicos assistem os membros do Comitê de gerenciamento de bacias hidrográficas, proporcionando um ambiente de cognição através de encontros e seminários instrutivos e discursivos para que os participantes se capacitem e possam tomar decisões sobre o assunto do enquadramento com propriedade do tema.

Sub-fase de votação e assembléias: Votações sobre as metas para cada trecho dos rios e corpos hídricos da bacia.

Sub-fase de Proposição do enquadramento: Compilação dos votos e encaminhamento de uma proposta de enquadramento participativa ao CERH.

Na fase de Monitoramento ou fase Operativa Em conformidade com Maciel Jr., a participação pode se dar através de eventos periódicos que visem a “fiscalizar” cada uma das atividades dos usuários das águas, a companhia de tratamento de esgotos e água e posicionar a população claramente como atuante no processo de manutenção da qualidade da água. Além disso, projetos como o Microbacias II do governo de Santa Catarina podem servir como auxiliares no processo de busca de atividades ótimas já que ensinam os cidadãos do campo a realizarem a “proteção de fonte de água”, “biodigestores simples” e “fossas assépticas”.

5.2 Resultado da Pesquisa-ação: proposta de roteiro metodológico para a bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul

Utilizando o Roteiro Metodológico para Enquadramento Participativo - ROMEPE foi montada a metodologia da Pesquisa-ação aplicada ao grupo de trabalho do Comitê de gerenciamento da bacia do Rio Cubatão Sul.

Partiu-se do princípio de que há necessidade de participação civil em diversas etapas do enquadramento de corpos hídricos.

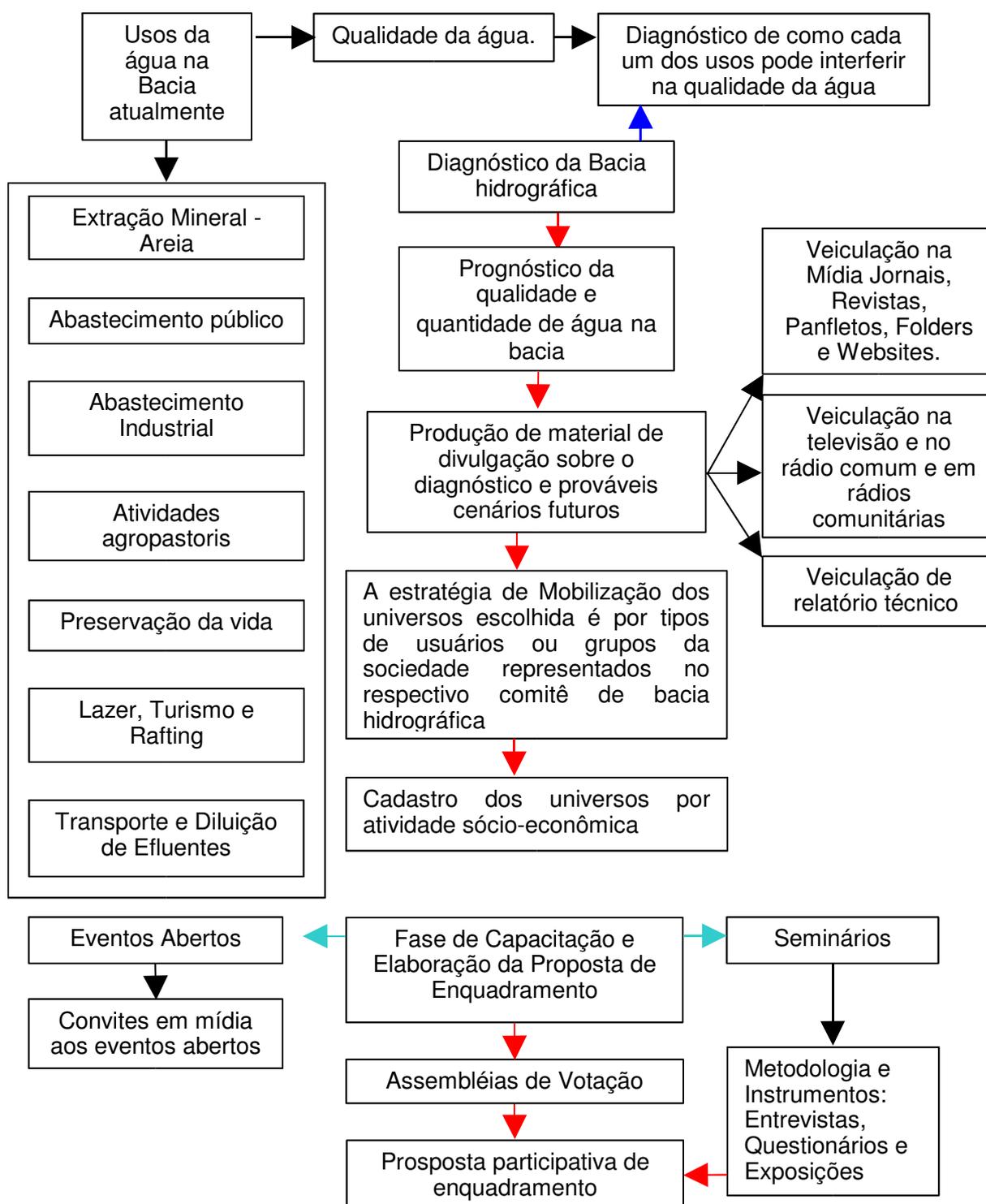


Figura 5.5 - Fluxograma da participação popular e as fases do Enquadramento na Bacia do Rio Cubatão do Sul- SC (ROMEPCBHCs)

É possível perceber que a participação popular é necessária em cada uma das fases do processo, de enquadramento e se dá de maneira diferenciada em cada um destes estágios, portanto deve haver propostas de metodologia para auxiliar pedagogicamente e estrategicamente o processo de enquadramento.

Para a formulação da versão da metodologia para o enquadramento dos corpos d'água da bacia do Rio Cubatão em Santa Catarina, um processo foi realizado com o Grupo de trabalho qualitativo de representantes do Comitê de gerenciamento da respectiva bacia hidrográfica.

O primeiro questionário aplicado foi semi-estruturado, continha tanto questões objetivas quanto subjetivas e visava a conhecer o nível de entendimento dos membros do Grupo de Trabalho sobre o tema do Enquadramento dos corpos d'água. Primeiramente 6/10 dos participantes afirmaram que já haviam ouvido falar sobre o enquadramento, enquanto 4/10 afirmaram desconhecer a questão, mas quando questionados sobre resoluções mais específicas, que tratam do tema (Resoluções CONAMA n^{os} 020/86 e 257/2005), menos participantes (4/10) afirmaram tê-las lido e 2/10 afirmaram que ainda assim não se lembravam bem. Sobre a relação entre o enquadramento e a vida pessoal dos membros do Grupo de Trabalho conclui-se pelas respostas apresentadas, que havia pouca formação a esse respeito, resultou na falta de opiniões. Somente constatações simples foram feitas como “Há relação, pois precisamos de água para sobreviver”. Sobre o entendimento dos membros do Grupo de Trabalho sobre a qualidade da água foram citados aspectos visuais como clareza e pureza, mas não há um entendimento conciso do tema. O segundo questionário foi aplicado depois do segundo seminário expositivo com os seguintes resultados:

Tabela 5.20 - Usos da água e respostas dos participantes do GT sobre esses usos

USOS DA ÁGUA	Quais os usos que você sabe que existem?	Quais dos usos você julga necessários e apóia nesta bacia?	Quais os usos que você julga danosos a esta Bacia?	Não marcou
Abastecimento público	10/10	10/10	0/10	0/10
Abastecimento industrial	8/10	5/10	1/10	4/10
Preservação da biota (vida)	6/10	8/10	0/10	2/10
Navegação	3/10	2/10	0/10	7/10
Recreação e turismo	10/10	10/10	0/10	0/10
Extração mineral	10/10	2/10	10/10	0/10

USOS DA ÁGUA	Quais os usos que você sabe que existem?	Quais dos usos você julga necessários e apóia nesta bacia?	Quais os usos que você julga danosos a esta Bacia?	Não marcou
Geração de energia elétrica	0/10	0/10	0/10	0/10
Diluição e transporte de efluentes	8/10	2/10	8/10	1/10

Sobre os usos da água na Bacia, existem, e são de pleno conhecimento dos membros do Grupo de Trabalho: o Abastecimento público, a Recreação e o Turismo e a Extração Mineral (de areia especificamente). A maior parte (8/10) dos membros reconhece o uso, diluição e transporte de efluentes (esgotos e efluentes industriais), mas há ainda um uso que causa dúvidas, apesar de existir não parece claro aos membros do GT, pois apenas 6/10 afirmaram haver na bacia. O uso da navegação foi discutido, mas somente 3/10 dos participantes reconhecem que ele existe na bacia. Entre eles um afirma que na parte costeira do rio, perto da sua foz, circulam barcos motorizados. Outra dúvida que surgiu foi quanto ao conceito de navegação, se botes infláveis e não-motorizados eram ou não considerados navegação.

Em relação aos usos da água na bacia do Rio Cubatão Sul, a pesquisa realizada pela UNISUL revelou que segundo os moradores da bacia muitos usam água para realizar atividades econômicas tornando-se usuários desse recurso e a maioria desses efluentes gerados nos usos vistos anteriormente tem destinos diversos.

No que tange à qualidade da água, a poluição ou a perda da qualidade da água na bacia ocorre principalmente pelo uso da diluição de efluentes não-tratados (esgotos) (UNISUL, 2002) e uso de defensivos agrícolas, além da subtração de vegetação ripária (CASAN, 2000).

A situação da diluição de efluentes não tratados é agravada pela proximidade entre as residências e negócios de corpos d'água, sendo assim que 25% do moradores da bacia que responderam à pesquisa vivem até 50m de distância de algum curso hídrico, assim convivem diariamente com esse recurso e têm uma estreita relação cultural e social com a água.

As propriedades residenciais também nem sempre têm sistema de esgoto. Segundo os moradores que participaram da pesquisa apenas 20,10% têm

sistema de esgoto residencial (UNISUL, 2002). É importante ressaltar que apenas uma parcela desse esgoto é tratada pela CASAN, outra parte é simplesmente recolhida e direcionada ao mar. O problema de diluição de efluentes em água do mar é bastante complexo, visto que muitos especialistas apontam para que a gestão da água doce deve estar integrada com a gestão das águas salobras e salgadas. A diluição de efluentes é um problema a ser resolvido, tratado e não relocado.

Além disso, a bacia está suscetível a infiltrações e vazamentos já que as redes de esgoto estão a menos de 50 metros de distância do rio em 21% das moradias. A situação não é mais agravada, pois os outros 79% das residências podem ter ou têm suas redes de esgoto ou fossas mais afastadas de corpos d'água (UNISUL, 2002).

O uso da agricultura também é responsável por parte da perda de qualidade da água na bacia em 20,30% (agrotóxicos) diretamente e 9,49% pela supressão de mata ciliar ou vegetação ripária.

A pesquisa verificou que a vegetação ripária é grandemente afetada pela agricultura na região, a considerar que muitas matas são derrubadas para que haja um incremento no tamanho da propriedade.

Os cultivos mais comuns na bacia do Rio Cubatão são: milho, tomate, batata, batata-doce, aipim, cenoura, feijão de vagem, pepino, abobrinha, laranja, brócolis, repolho, cana-de-açúcar, couve-mineira, temperos-verdes e pimentão (Representante Agricultura, 2006). Muitas das culturas realizadas na bacia são para consumo com casca e cruas, e esse tipo de vegetais exige uma qualidade de água muito boa (classe 01).

Os tipos de agrotóxicos ou defensivos agrícolas usados na bacia do Rio Cubatão Sul são muitos, segundo o Plano integrado de recursos hídricos (UNISUL,2002) e essa situação é alarmante do ponto de vista dos demais usos na bacia, principalmente o abastecimento público e o contato primário durante atividades de lazer e turismo.

Assim, a pergunta sobre a qualidade da água do Rio Cubatão foi controversa, pois vários trechos, dependendo dos usos dados para a água nos mesmos, têm padrões qualitativos completamente diferentes.

Tabela 5.21 - Resposta à pergunta “Você acha que a água do Rio Cubatão é de boa qualidade?”

Essa pergunta foi respondida por 5/10 dos participantes de forma peculiar, pois esses marcaram ambas as alternativas “sim” e “não” quando dizem que diferentes trechos do rio apresentam condições específicas, 3/10 afirmaram que a água não é de boa qualidade, enquanto 2/10 afirmaram que a água é de boa qualidade

Tabela 5.22 - Resposta ao questionamento “Se em um momento de lazer beberiam água “diretamente do Rio ou só consumiriam essa água após tratamento da CASAN”

9/10 dos participantes foram muito enfáticos ao afirmar que só tomariam a água após tratamento da CASAN
1/10 afirmou que depende do local no rio

Tabela 5.23 - Respostas sobre a opinião dos participantes em relação à qualidade da água do Rio Cubatão Sul

9/10 dos participantes afirmaram que água do Rio Cubatão Sul perdeu qualidade desde que têm contato com esse corpo d’água e apenas 1/10 das pessoas afirmou que a qualidade da água continua igual.

Tabela 5.24 - Respostas sobre a vocação da Bacia do Cubatão

6/10 citaram o Abastecimento público
6/10 citaram o Turismo sustentável
2/10 citaram a Proteção da Biota, e
2/10 citaram a Agricultura sustentável.

Essas foram as principais vocações citadas, mas alguns participantes não concordam com alguns destes usos, pois um não está de acordo com o abastecimento humano e dois se abstiveram de opinar.

Tabela 5.25 - Resposta dos participantes quando perguntados sobre seu conhecimento sobre o tema “Enquadramento de corpos d’água”

4/10 responderam que conheciam o tema
2/10 já tinham ouvido falar a respeito, mas não conheciam bem, e
4/10 só ouviram falar desse tema na atividade referida, promovida pela UFSC durante algum dos seminários de capacitação

Tabela 5.26 - Resposta dos participantes quando perguntados sobre seu conhecimento do que vem a ser uma meta de qualidade da água

60% afirmaram que era a qualidade da água do rio ou lago no futuro
10% afirmaram ser no estado atual, e
30% afirmaram que a meta representa a qualidade tanto no presente quanto no futuro

Tabela 5.27 - Respostas sobre a opinião dos participantes a respeito dos objetivos das metas de qualidade de água, da sua classificação ou enquadramento

<ul style="list-style-type: none"> • 7/10 concordam que essas metas existem para que haja um esforço da comunidade em melhorar a qualidade de água na região
<ul style="list-style-type: none"> • 8/10 afirmam que isso ocorre para que a água não perca qualidade no presente e futuro, 7/10 acham que além dos já citados também ajuda o Comitê de Bacias a planejar em que áreas e atividades na bacia deve ser aplicada verba, a fim de melhorar a qualidade da água
<ul style="list-style-type: none"> • 7/10 afirmam que essas são normas da lei para garantir a geração atual e as gerações futuras água de qualidade (princípio da equidade intergeracional) e
<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum participante acha que esse instrumento é apenas mais uma regra da lei para prejudicar a economia ou desconhece para que servem essas metas

Tabela 5.28 - Conflitos pelo uso da água na bacia segundo participantes do GT

Mineradores x Agricultores (sério)
Mineradores x CASAN
Mineradores x Turismo
Mineradores x Rafting e usos recreativos
Mineradores x Unidade de Conservação (sério)
Agricultores x Rafting
Agricultores x CASAN
Turismo x Turismo
Turismo x Fábricas e Indústrias
Rafting x Unidade de Conservação
Rafting x Turismo
Rafting x Rafting (sério)
Fábricas e Indústrias x Agricultura
Água Mineral x Agricultura
Água Mineral x Fábricas e Indústrias
Água Mineral x Unidade de Conservação
CASAN x Unidade de Conservação

Um terceiro questionário, aplicado a 10 participantes do Grupo de Trabalho, revelou mais detalhes sobre a gestão dos recursos hídricos na bacia do Rio Cubatão Sul expostos a seguir.

Tabela 5.29 - Respostas dos participantes sobre o possível conhecimento de um diagnóstico da bacia do Rio Cubatão Sul

9/10 dos participantes têm conhecimento sobre algum tipo de diagnóstico realizado na bacia do Rio Cubatão Sul, mas apenas 4/10 desses leram o documento e puderam opinar sobre ele
--

Tabela 5.30 - Respostas dos quatro participantes que afirmaram terem lido esse documento

Dois afirmam que o diagnóstico aborda os usos realizados com a água da bacia, porém de forma incompleta, e outros dois atestam que o diagnóstico aborda o assunto, mas não mencionam que esse tema tenha sido pouco explorado.
Quando perguntados sobre se o diagnóstico acima referido explica como cada um dos usos na bacia contribui para interferir na qualidade da água, 2/4 dos questionados afirmaram que esse relatório faz menção, 1/4 afirma que de forma incompleta e 1/4 afirma que não consta do documento tal detalhamento.
Sobre a enumeração de conflitos de uso, 2/4 afirmam que o diagnóstico não faz menção ao tema, 1/4 afirma que o faz de forma incompleta e 1/4 afirma que existe no diagnóstico uma relação das problemáticas e conflitos pelo uso da água na referida bacia.

5.2.1 Percepção dos modelos apresentados

A percepção sobre os modelos apresentados foi bem assimilada e os membros do Grupo de Trabalho contribuíram de forma valiosa para a elaboração da metodologia de enquadramento participativo para a bacia do Rio Cubatão Sul.

Tabela 5.31 - Respostas dos participantes quando questionados sobre a escolha do tipo de universo mais adequado para a realização do processo de enquadramento participativo dos corpos d'água da bacia do Rio Cubatão Sul

7/10 Acham que o universo mais adaptado à realidade da bacia é o de "tipos de usuários e grupos pré-existentes por atividade econômica ou social"
2/10 Acham que estes universos além de serem divididos por Setor ou Atividade seriam melhor categorizados se divididos por município e, portanto, marcaram a alternativa "tipos de usuários e grupos pré-existentes por atividade econômica ou social para cada município"
Apenas 1/10 dos participantes opina que os universos deveriam ser divididos por município

Tabela 5.32 - Estratégias marcadas para a realização do cadastro dos universos

3/10 acreditam que esse cadastro deve ocorrer de forma “voluntária”, mas durante a aplicação do questionário, os participantes que não sugeriram essa opção foram bem enfáticos em afirmar que o sistema não seria efetivo na bacia
8/10 afirmaram que o envio de convites direcionados a pessoas e instituições direta ou indiretamente ligadas ao enquadramento seria a melhor estratégia para efetivação do cadastro
6/10 destacaram como forma paralela de cadastro a iniciativa de um membro efetivo do comitê de gerenciamento da bacia na divulgação e no contato com os cidadãos

Tabela 5.33 - Priorização dos modos de divulgação na mídia, a respeito das atividades do enquadramento participativo

Grau de importância para a participação	Televisão
	Panfletos e folders
	Jornais
	Revista própria
	Website (sítios da internet)
	Exposições abertas
	Rádios e Rádios comunitárias
	Divulgação do relatório técnico
	Inserção do assunto em revistas
	Mala direta

Tabela 5.34 - Respostas dos participantes sobre a fase de capacitação que é parte do processo de enquadramento participativo proposto

7/10 participantes julgam como muito importantes os seminários expositivos e os outros
3/10 julgam importantes os seminários expositivos
9/10 julgam muito importantes os seminários e oficinas de discussão e contribuição comunitária, enquanto apenas 1/10 julga este tipo de encontro como importante

Os resultados apontam para uma comunidade que quer ser ouvida, contribuir e participar, e não somente receber informações advindas de uma equipe técnica, mesmo que quase todos reconheçam o valor da capacitação expositiva.

Tabela 5.35: Respostas dos participantes sobre a importância dos instrumentos de participação social e priorização dos instrumentos, de acordo com sua avaliação pelos participantes do GT

Os questionários, seminários e entrevistas foram os instrumentos julgados mais constantemente como muito importantes por 6/10 questionados, os outros 4/10 os consideraram importantes.									
A divulgação na mídia foi considerada por 7/10 como muito importante, porém 1/10 a considera apenas regularmente importante.									
As assembleias de votação também foram consideradas por 6/10 participantes como muito importantes, mas 1/10 também considerou esse instrumento regularmente importante.									
As exposições abertas foram o tipo de instrumento mais criticado e 2/10 dos participantes afirmaram que é regularmente importante para a efetivação do processo participativo.									
	<table border="1"> <tr> <td>Questionários, Seminários e Entrevistas</td> <td>++++</td> </tr> <tr> <td>Divulgação na Mídia</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>Assembleias</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>Exposições abertas</td> <td>+</td> </tr> </table>	Questionários, Seminários e Entrevistas	++++	Divulgação na Mídia	+++	Assembleias	++	Exposições abertas	+
Questionários, Seminários e Entrevistas	++++								
Divulgação na Mídia	+++								
Assembleias	++								
Exposições abertas	+								

Em relação ao último objetivo específico de estabelecer um roteiro metodológico de forma participativa para o enquadramento participativo dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul com o Grupo de Trabalho de membros do Comitê de Bacia Hidrográfica (ROMEPCBHCS) as considerações do grupo levaram a metodologia adaptada às necessidades e peculiaridades daquela bacia.

CAPÍTULO 6

6 CONCLUSÕES

Para suprir o objetivo geral de “estudar o enquadramento participativo de corpos d’água como um instrumento de gestão da água com aplicação na bacia hidrográfica do rio Cubatão Sul” foram realizados o reconhecimento da área, seguido da metodologia da pesquisa-ação. Essas ações possibilitaram o levantamento e trabalho das problemáticas de gestão de recursos hídricos na bacia e permitiram que os membros do comitê de bacia do rio Cubatão Sul percebessem a contribuição do enquadramento de corpos d’água para a gestão local.

A metodologia da pesquisa-ação culminou com o estabelecimento de um roteiro metodológico (ROME PBHCS) de forma participativa para o enquadramento participativo dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Cubatão Sul com o Grupo de Trabalho de membros do Comitê de Bacia hidrográfica. Este roteiro está exposto nos resultados do Trabalho.

As conclusões do trabalho em relação ao primeiro objetivo específico proposto de “Elaborar o estado da arte Internacional e Nacional sobre o processo de enquadramento e a identificação da participação como elemento nos instrumentos legais que regem o tema ” são de que em muitas partes do mundo existe o instrumento do enquadramento de corpos d’água, geralmente chamado de objetivos de qualidade da água ou metas de qualidade da água.

Foi elaborada uma matriz, que está presente na pesquisa documental do capítulo seis e para a montagem da mesma foram pesquisados os critérios da legislação que rege o tema em cada país, a força jurídica das normas pertinentes, se os aspectos econômicos são mencionados como relevantes e como parte do processo de enquadramento e como consequência do mesmo, quais as classes de água estabelecidas e quantos parâmetros de qualidade da água são usados para controlar a emissão de poluentes.

Pode-se concluir após a pesquisa documental que a participação é um elemento que está começando a ser adotado mundialmente na gestão de recursos hídricos, pois foram pesquisados países na América do Sul, América Central e América do Norte e Europa nos quais a idéia de Gestão participativa e social está cada vez mais avançada.

Nos países pesquisados as recomendações em relação ao enquadramento têm tomado força jurídica, o que eram simples cartas de intenção até o século passado vêm se transformando em legislação em nível de Estado, e mesmo de União de estados soberanos, como é o caso da União Européia.

A Relação entre o processo de enquadramento e suas implicações econômicas é explícita nos países pesquisados, exceto no Brasil, no qual esta relação ainda é implícita. É necessário que se tenha a percepção de que o enquadramento é também um instrumento econômico, pois seguramente suas conseqüências poderiam ser melhor avaliadas a partir do reconhecimento desta verdade.

As classes de água existentes entre os países são ordenadas por modelagens de raciocínios diferentes, portanto esta classificação não segue uma lógica, o que dificulta trabalhos entre mais de um país em prol da qualidade de um curso d'água.

Essa situação de descontinuidade é acentuada já que no que tange os parâmetros químicos, físicos e biológicos, salvo por parâmetros básicos, muitas são as combinações de análise de qualidade da água requeridas mundialmente. Assim a quantidade de parâmetros e quais destes são avaliados em cada país ou grupo de países são muito diferentes, embora não completamente. Pode-se inferir que isso causa um certo desconforto e inclusive, problemas gerenciais em corpos d'água transfronteiriços. Para este caso específico a Europa enquanto bloco de países deu um grande salto quando do lançamento da Diretiva Quadro da Água.

A situação do enquadramento no Brasil foi pesquisada e conclui-se que há uma série de mazelas na aplicação adequada do enquadramento.

Uma constante nos processos de enquadramento no Brasil é a definição de uma classe de corpo d'água muito além das possibilidades de recuperação da qualidade das águas considerando os investimentos a serem feitos para que se alcance o objetivo proposto. Esta situação gera um desconforto e uma idéia de que o enquadramento é uma meta inatingível e, portanto inócua. As metas graduais de redução de poluentes e melhoria da qualidade da água de um corpo hídrico podem ser uma alternativa interessante e que possibilitem restituir parte da credibilidade no sistema ambiental e jurídico no Brasil associado ao enquadramento.

Uma outra constatação é a de que os processos de enquadramento, em sua maioria, são realizados da forma tradicional, ou clássica, ou seja, sem a

participação social. Para que haja uma mudança neste processo, tecnologias sociais, movimentos de grupos civis organizados, e a abertura por parte do comitê de bacias são essenciais.

Muitos estados já adequaram suas legislações específicas sobre recursos hídricos de acordo com o estabelecido na lei 9.433/97, outros, no entanto ainda não o fizeram. De todos os estados brasileiros, 19 aceitam o enquadramento como um instrumento de gestão da água, outros três (SP, SC e BA) não o assumem enquanto instrumento, mas o colocam como um apoio a outros instrumentos (Geralmente: Plano de recursos hídricos, cobrança pelo uso de recursos hídricos e outorga de uso da água). No Brasil os parâmetros analisados são os mesmos em todos os estados descritos na Resolução CONAMA 357/05, o que facilita a gestão interestadual (existem pequenas ressalvas locais da adequação de parâmetros).

A ordem e a prioridade de implementação dos Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos também gera conflitos e discussões no âmbito nacional. É importante perceber que os instrumentos se complementam em um sistema único, que segundo a legislação não tem ordem lógica definida e estabelecida, porém segundo carga empírica especialistas apontam para uma idéia de cronologia para a implementação destes instrumentos.

Assim pode-se inferir que cada um dos instrumentos é necessário para o bom funcionamento dos demais.

O Sistema de informações é prioritário, já que sem este nenhum dos outros instrumentos pode ser operacionalizado de forma completa e as decisões não são tomadas com base em informações confiáveis.

O Plano de bacia hidrográfica e o Enquadramento podem ocorrer baseados no sistema de informações em um segundo momento. Estes dois instrumentos se retro-alimentam mutuamente, já que as informações contidas no plano dirigem o enquadramento e as metas estabelecidas por sua vez no processo de enquadramento definem diretrizes e ações do plano.

A Outorga somente pode ser operacionalizada de forma concordante com o principio da precaução e prevenção caso os outros instrumentos hajam sido implementados.

A cobrança por sua vez é o último dos instrumentos nesta cronologia aqui estabelecida pois o principio do poluidor pagador deve ser implementado com a devida cautela e toda a gama de informações possível para que funcione da forma

adequada e a comunidade da bacia esteja envolvida profundamente no processo de gestão da água. Um esquema desta interação e cronologia pode ser visualizado na figura

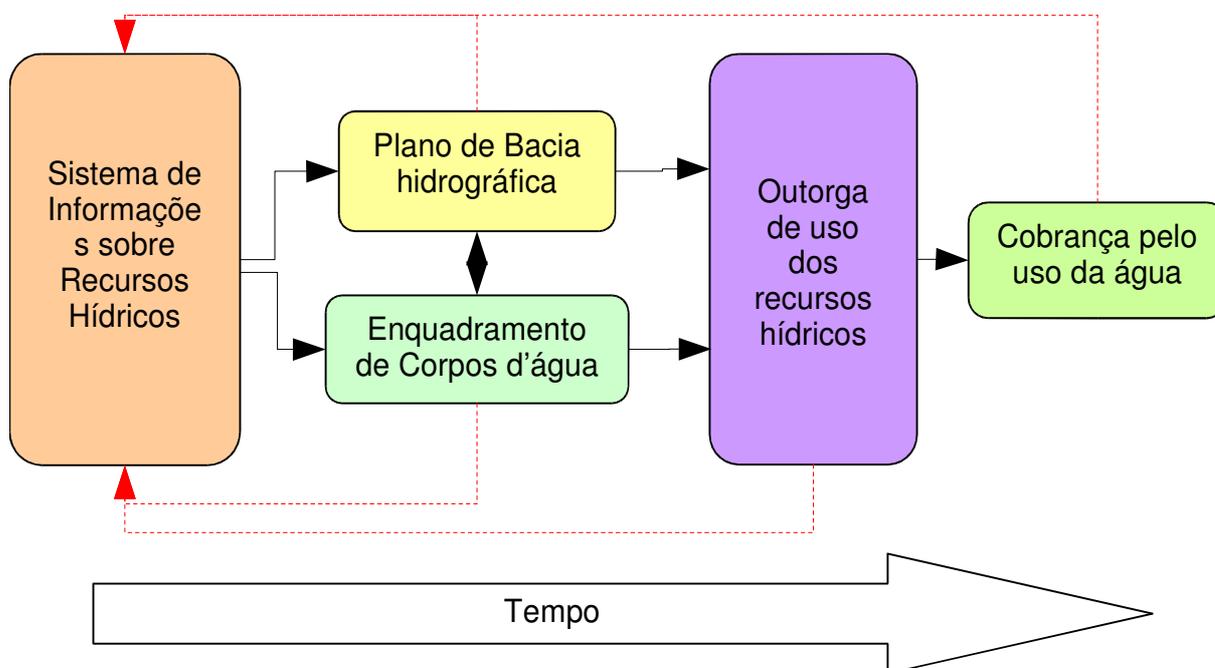


Figura 6.1 - Cronologia proposta para a implementação dos instrumentos da lei 9.433/97

A lógica organizacional e cronológica dos instrumentos da PNRH não está expressa nas normas pertinentes aos recursos hídricos no Brasil de forma concisa. Este tema é abordado de forma não sistemática e, por vezes até confusa.

Segundo as Resoluções nº 16 e 48 do CNRH, que dispõem sobre a Outorga do direito de uso dos recursos hídricos e a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos, respectivamente os instrumentos citados devem ser precedidos do enquadramento já que estão condicionados a classes de usos estabelecidas pelo mesmo.

Corroborando com essa idéia o Art. 15. da Resolução nº 16 sobre a Outorga afirma que *“A outorga de direito de uso da água para o lançamento de efluentes será dada em quantidade de água necessária para a diluição da carga poluente, que pode variar ao longo do prazo de validade da outorga, com base nos padrões de qualidade da água correspondentes à classe de enquadramento do respectivo corpo receptor e/ou em critérios específicos definidos no correspondente plano de recursos hídricos ou pelos órgãos competentes.”*

Neste sentido, a Resolução nº 48 coloca como objetivo da Cobrança “*estimular o investimento em despoluição, reuso, proteção e conservação, bem como a utilização de tecnologias limpas e poupadoras dos recursos hídricos, de acordo com o enquadramento dos corpos de águas em classes de usos preponderantes*” e depois em seu artigo 7º inciso III alínea b completa esta dependência afirmando que os valores estabelecido para a cobrança dependem de vários critérios entre eles “*a classe em que estiver enquadrado o corpo de água, no ponto de uso ou da derivação*”.

Há uma contradição no Brasil, para efeitos práticos, pois há uma urgência em se cobrar pelo uso dos recursos hídricos mesmo não tendo implementado os outros instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, ou seja, de forma precoce.

Esse fato que pode ter sido gerado pela dificuldade de instalação das Agências de águas. Segundo a lei 9.433 de 1997 no art.43. a criação destas Agências de águas está condicionada ao atendimento de alguns requisitos como “*a prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica*” e “*a viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.*” e a cobrança, como afirma a Resolução nº 48, está condicionada “*à implantação da respectiva Agência de Bacia Hidrográfica ou da entidade delegatária do exercício de suas funções.*”

Tem se no Brasil portanto uma situação complicada na qual a cobrança é condicionada à existência da agência que está condicionada à viabilidade de recursos financeiros assegurada pela cobrança.

Há uma segunda situação que se iniciou em 1997 com o veto do Art.24. pelo então Presidente da República Fernando Henrique Cardoso, que deixou imobilizado até o presente momento o instrumento da “*compensação a municípios*” o dispositivo que descrevia a forma de sua implementação e utilização até o momento não foi reeditado.

É preciso que haja uma regulamentação complementar às normas pertinentes ao gerenciamento de recursos hídricos buscando solucionar seus pontos de incoerência.

Conclui-se portanto que a ordem de implementação dos instrumentos da lei 9.433 no Brasil está um pouco sem coordenação, já que não se pode parar o “*uso*” da água para fazê-lo então de forma totalmente legal, a legalização deve ser

realizada durante a práxis dos usos da água, assim o enquadramento está sendo muitas vezes realizado após a outorga, e em alguns casos menos freqüentes, após a cobrança, o que deveria ocorrer ao contrário segundo as Resoluções 16 e 48 do CNRH.

Em relação ao segundo objetivo específico de “identificar elementos metodológicos nas experiências brasileiras de enquadramento participativo” vários elementos foram identificados, analisados e posteriormente montado um roteiro metodológicos compreendendo:

- 1 Fase de diagnóstico e prognóstico
- 2 Fase de Enquadramento

Subfase de Produção de material de divulgação sobre o diagnóstico prognóstico e processo de enquadramento e divulgação na mídia, Subfase de definição da estratégia de mobilização dos universos, Subfase de cadastro dos universos, Subfase de capacitação e elaboração da proposta de enquadramento, Subfase de votação e assembléias, Subfase de Proposição do enquadramento.

Fase de Monitoramento

Todas essas fases estão descritas com detalhes no capítulo 05 no resultado da pesquisa ação.

Para suprir o terceiro objetivo específico de “estabelecer um roteiro metodológico de forma participativa para o enquadramento participativo dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul com o Grupo de Trabalho de membros do Comitê de Bacia Hidrográfica” foi trabalhado através da pesquisa-ação o resultado do segundo objetivo específico (de identificar elementos metodológicos) e o Grupo de trabalho do comitê de Gerenciamento do rio Cubatão Sul montou durante o período proposto um Roteiro metodológico para o Enquadramento participativo de corpos d’água da bacia hidrográfica do rio Cubatão Sul o ROMEPBHCS.

A proposta de roteiro metodológico elaborada nesse trabalho está concatenada com as metodologias propostas para o processo completo de enquadramento sugeridos tanto por Maciel Jr e também por Leeuwestein em 2000 e estas se complementam mutuamente no intento de subsidiar a implementação do enquadramento dos corpos d’água em classes segundo seus usos preponderantes.

A metodologia apresentada por MACIEL JR é bastante complexa e interessante, pois é didática mas conflita com o Art. 4º da Resolução 012/00 do CNRH que afirma que:

Art. 4º Os procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes deverão ser desenvolvidos em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia e os Planos de Recursos Hídricos Estadual ou Distrital, Regional e Nacional e, se não existirem ou forem insuficientes, com base em estudos específicos propostos e aprovados pelas respectivas instituições competentes do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, observando as seguintes etapas:

- I – diagnóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
- II – prognóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
- III – elaboração da proposta de enquadramento; e
- IV – aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.

Assim segundo a Resolução 12/00 do CNRH a metodologia deveria ter duas das suas fases invertidas sendo a ordem adequada segundo a nova Resolução:

- Fase *Qualitativa*
- Fase *Normativa*
- Fase *Operativa*

A proposta geral desenvolvida por LEEUWESTEIN (2000) para o enquadramento condiz com a legislação vigente sobre o tema e prevê portanto uma parcela do processo que deve ser participativo.

Pode ser concatenar ambas as propostas metodológicas gerais de enquadramento de tal forma a obter uma terceira proposta metodológica voltada para o enquadramento participativo contendo os seguintes passos:

Produção de material de divulgação sobre o diagnóstico e prognóstico

- Definição dos universos representados no Comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica.
- Envolvimento e mobilização dos universos

- Fase de Capacitação
- Fase de elaboração participativa da proposta de enquadramento
- Fase de votação em assembléia
- Fase de submissão da proposta ao Comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica

Após estes passos o conjunto de propostas (uma principal e outras possíveis) pode ser aprovado pelo comitê e seguir para o Conselho estadual de recursos hídricos ou retornar a fase de elaboração participativa retroalimentando o processo metodológico e gerando um conjunto de propostas diferente.

Assim como afirma o relatório Técnico da SRH/MMA em 2000 o enquadramento deve seguir a etapas:

Elaboração do relatório técnico, que compreende o:

- diagnóstico do uso e da ocupação do solo e do aproveitamento dos recursos hídricos;
- prognóstico do uso e da ocupação do solo e do aproveitamento dos recursos hídricos;
- proposta de enquadramento;
- Aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos;
- Efetivação e avaliação do enquadramento de corpos de água.

A junção entre a Metodologia de LEEUWESTEIN e de MACIEL JR se torna uma terceira metodologia exemplificada na tabela a seguir

Tabela 6.1 - Metodologia associando as pesquisas realizadas pelos autores LEEUWESTEIN e de MACIEL JR.

AUTORES E RELAÇÃO ENTRE AS FASES METODOLÓGICAS DESCRITAS	
MACIEL JR	LEEUWESTEIN
fase qualitativa	elaboração do relatório técnico
fase normativa	aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos
fase operativa	efetivação e avaliação do enquadramento de corpos d'água.

Tabela 6.2 - Metodologias usadas para a proposição metodológica do enquadramento participativo

Leeuwestein- Proposição de suporte metodológico para enquadramento de cursos d'água, 2000
Maciel Jr-Zoneamento das águas, 2000
Gravataí- Comitê do rio Gravataí, 1993
Sinos-Comitesinos, 2000

Tabela 6.3: Normas Jurídicas usadas para a proposição metodológica do enquadramento participativo

A Constituição Federal de 1988
A Constituição do estado de Santa Catarina
A legislação sobre recursos hídricos: Lei 9.433 e resoluções do CNRH
A Resolução 357/05 do CONAMA

Conclui-se que o enquadramento deve ser descentralizado e participativo e cada uma de suas fases pode conter elementos de mobilização social seguindo rigorosamente os princípios constitucionais e legais.

CAPÍTULO 07

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

A partir do que foi realizado, em termos metodológicos, e os resultados deste trabalho, pode-se inferir que o ROMEPBHCS é uma tecnologia social. Pois está de acordo com a definição de Tecnologia social que afirma que esta é complexa e serve a para as técnicas e metodologias (que devem ser transformadoras e participativas), as quais tenham um caráter social e também um objetivo como a inclusão social e a melhoria das condições de vida de uma população.

Isso foi possível pois o processo ocorreu de forma participativa e cognitiva, o que implicou necessariamente no envolvimento e aprendizado dos participantes que buscaram transformar a realidade da bacia a partir da gestão social da água. As identidades locais foram respeitadas e ouvidas, e durante o processo de enquadramento participativo a seguir a partir dos subsídios ofertados pelo presente trabalho, tendem a poder colocar suas vontades de forma mais decisiva no processo de objetivação da qualidade da água, cada um dos seres envolvidos no processo pôde aprender e ensinar simultaneamente em interação com o grupo de trabalho.

Analisados os parâmetros para definir tecnologia social, conclui-se que o ROMEPBHCS é adequado pois a razão pela qual foi desenvolvido foi no intuito de solucionar uma demanda social concreta identificada pela população e o processo de decisão ocorreu, e ocorrerá nas próximas etapas, de forma democrática a partir de uma mobilização da população. A população no processo participou ativamente e aprendeu com esta participação buscando a sustentabilidade econômica, social e ecológica, e por fim este roteiro metodológico foi realizado com duas etapas: uma etapa base que deve repercutir e gerar aprendizagens que servem de referência para novas experiências pois as condições se tornam favoráveis para seu aperfeiçoamento e multiplicação, e uma etapa específica que indica aos agentes multiplicadores como chegar a um roteiro metodológico específico para outras bacias hidrográficas.

Assim, o roteiro metodológico desenvolvido, após a aplicação da metodologia da pesquisa-ação no grupo de trabalho do comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica do Rio Cubatão Sul, tendo como intuito tornar o enquadramento

de corpos d'água um processo participativo (como preconiza a lei 9.433 de 1997 entre outras normas) auxilia a população a gerir a água de forma social e ajuda esta a abandonar a aplicação clássica e autoritária do enquadramento de corpos d'água, sendo portanto compatível com o conceito de tecnologia social.

7.1 Limitações do Trabalho

A maior limitação do trabalho se deu no sentido da falta de informação sobre a qualidade da água na bacia pesquisada e falta de informações sobre os usos e suas localizações na bacia.

A limitação dada pela falta de um diagnóstico se traduziu na impossibilidade de formular previamente um prognóstico para possibilitar o processo participativo de enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Cubatão.

As informações deveriam ser disponibilizadas de forma aberta e acessível pelos órgãos competentes no estado, o que não ocorreu, e devem ser informações confiáveis, além de conter séries históricas que permitam a formulação de um prognóstico aceitável para a boa gestão dos recursos hídricos.

Estas informações poderiam dar início ao processo de enquadramento participativo que pudesse culminar em metas progressivas acertadas para a bacia. A bacia estudada necessita da coleta de dados qualitativos e organização dos mesmos de uma forma pública para dar início ao projeto de planificação na bacia. Este processo segundo o trabalho realizado deve ser iniciado com a coleta e sistematização de informações que possibilitem implementação de outros instrumentos.

CAPITULO 08

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA (Agência Nacional de Águas) Brasil **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**, Cadernos de Recursos Hídricos, 2005 ^a

ANA (Agência Nacional de Águas) Brasil “**Panorama do Enquadramento de Corpos d’Água**”, 2005 b.

ANA (Agência Nacional de Águas) Brasil Cadernos de recursos hidricos: **Disponibilidades e de Demandas de Recursos Hídricos no Brasil**, 2005 c.

ANA (Agência Nacional de Águas) Brasil **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**, Agência Nacional de Águas, Brasília: ANA, 2006, 175 p.

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**, Brasília: Senado Federal, Secretaria de Edições Técnicas, 1996

ALBERTS *et al.* **Molecular Biology of the Cell**, Ed.Garland Science, EUA, 1994

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**, 6^a ed., Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Diversidade Biológica e Conhecimento Tradicional Associado**, Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002

BENYUS, Janine. **Biomimética: inovação inspirada pela natureza**, São Paulo: Ed. Cultrix, 2003

BRASIL RESOLUÇÃO CONAMA nº 020 de 1986

BRASIL RESOLUÇÃO CONAMA nº 357 de 2005

BRASIL RESOLUÇÃO CNRH nº 32

BRASIL RESOLUÇÃO CNRH nº 12

BRASIL LEI nº 6.938 de 1981

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BURNHAM, Terry e PHELAN, Jay. **Mean Genes**, Trad.Vera Maria Whately, Rio de Janeiro: Ed. Sextante, 2002

CANADA. **Lê règlement sur la classification des eaux**, 2002

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**, São Paulo: Cultrix, 1982

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos, São Paulo: Editora Cultrix, 1996, 256p.

CHRISTOFIDIS, D. **Olhares sobre a Política de Recursos Hídricos no Brasil: O caso da bacia do rio São Francisco**, Brasília: CDS/UnB, dezembro, 2001, 430 p.

CHRISTOFIDIS, D. **Considerações sobre Conflitos e Uso Sustentável em Recursos Hídricos, em Conflitos e Uso Sustentável dos Recursos Naturais**, Suzi Huff Theodoro (org), Garamont, Brasília, 2002

DARWIN, Charles. **The Origin of Species**, John Murray, London, 1859

DAWKINS, Richard. **The Selfish Gene**, Oxford, Reino Unido: Ed. Oxford University Press, 1976

FALKENMARK; M. ROCKSTROM, J. **Balancing Water for Humans and Nature**, 2004

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**, São Paulo: Saraiva, 2002, 3ª ed.

FUTUYAMA, Douglas. **Biologia Evolutiva**, Trad. Mario de Vivo Ed. Ribeirão Preto, SBG & CNPq, 1992

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2002**, Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, (Estudos e Pesquisas, Informação Geográfica, n.2), 2002, 195p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Censo Demográfico 2000: Características da população e dos domicílios – Resultados do Universo**, Rio de Janeiro, 2000, 520p.

IUCN. **Estratégia Mundial para a Conservação**, São Paulo: CESP, 1984

IUCN. **Cuidados com o Planeta Terra**, São Paulo: Cultural, 1992

GUIMARÃES, R. **O desafio da sustentabilidade:** um debate sócio-ambiental no Brasil, Viana, G., Silva, M. e Diniz, N. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2001

GUIMARÃES, Z.V. **Os recursos hídricos utilizados para abastecimento populacional e o desenvolvimento urbano em Florianópolis.** Florianópolis, 1999. 178 f. Dissertação

(Mestrado). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.

HAASE, JF.; M.L.C. **Participação da sociedade no processo de enquadramento dos recursos hídrica experiência no Rio Grande do Sul,** Brasil, Capturado em 10/12/2000, Online. Disponível na Internet <http://www.ufrgs.br/iph/3.htm>

KESSELRING, T. **O Conceito de Natureza na História do Pensamento Ocidental,** *Ciência & Ambiente III* (5), jul./dez, 1992

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas,** São Paulo: Editora Perspectiva, 1994

LEEUWESTEIN, J.M. Proposição de suporte metodológico para enquadramento de cursos d'água: 1: 203; Português: Cordeiro Netto.O.M (Docente): Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos: GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS: Desenvolvimento de instrumentos para gestão integrada dos Recursos Hídricos; Baptista,M.B (outro participante); Cordeiro Netto, O.M (Docente) ; Sousa, M.A.A (docente); sem financiamento.

LEITE, E. H., HAASE, J., PINEDA, M.D., SILVA, M.L.C. e COBALCHINI, M.S.C. **Enquadramento dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul,** Revista ECOS, nº 5, Porto Alegre, Janeiro1995

LIBANIO, Paulo Augusto Cunha; CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos and NASCIMENTO, Nilo de Oliveira. **The water quality dimension: an evaluation of the relationship between social, water availability, water services and public health indicators,** Eng. Sanit. Ambient., July/Sept. 2005, vol.10, nº 3, p.219-228. ISSN 1413-4152.

MACIEL JR., P. **Classificação e Enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba,** FEAM, 1993

- MACIEL JR., P. **Zoneamento das Águas**, Trabalho Técnico do III Curso Regional Sobre Gestão Ambiental, Belo Horizonte: PNMA/IBAMA/UFMG, 1994
- MARTINI, L.C.P. **Medidas compensatórias aplicáveis à questão da poluição hídrica de origem agrícola**, Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000
- MAC CORMICK, J. **Rumo ao Paraíso**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992
- MACHADO, José Afonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**, 11^a ed., São Paulo: Malheiros, 2003
- MATURANA, H. VARELA, F. **A árvore do conhecimento**, Trad. Humberto Mariotti e Lia Diskin, São Paulo, Ed. Palas Athena, 2001
- MAYR, Ernst **O desenvolvimento do pensamento biológico**, Trad. Ivo Martinazzo, Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1998
- MEADOWS, D. **Limites do Crescimento**. Ed. Perspectiva, 1972
- METCALF and EDDY. **Wastewater Engineering – treatment, disposal and reuse**, (3rd Edition, revised by Tchobanoglous and Franklin Burton), Metcalf and Eddy Inc., McGraw-Hill 1991
- MEXICO, **Política Hidrica Nacional**
- MEXICO, **Lei de aguas Nacionales**
- MEXICO, **Declaraciones de clasificación de los corpos hidricos nacionales**
- MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente**: doutrina – prática – jurisprudência – glossário. 2^a ed., São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001
- MUKAI, Toshio. **Direito Ambiental Sistematizado**, 3^a ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998
- NAESS. **A Ecology, Community and Lifestyle**, Ed. Cambridge University Press, 26 Oct 1990, pag. 237
- NOVO, M; LARA, R. (Coords.) **La Interpretación de la Problemática Ambiental : Enfoques Básicos I**, Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1997
- ODUM, E.P. **Ecologia**, Tradução de “**Basic Ecology**”, CBS - College Publishing, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 1988

PINEDA, M.D., SCHÄFER, A. **Adequação de critérios e métodos de avaliação de águas superficiais baseadas no estudo ecológico do Rio Gravataí RS, Brasil**, **SBPC** – Ciência e Cultura, vol.39, nº 2, p.198-206, fev.1987

PORRÉCA, L.M. **Enquadramento dos Corpos D'água. Instrumento de Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos**, IBAMA,1998

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**, 3ªed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara e Koogan, 1993

SANTA CATARINA. **Projeto de Lei 0292.5/2004**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e adota outras providências, Florianópolis, 2004

SAYAGO, D. **A invenção burocrática da participação: discursos e práticas no Ceará** (Doutorado), **Autor:** Dóris Aleida Villamizar Sayago, **Orientador:** Prof. Marcel Bursztyn, **Data da defesa:** 19/10/2000

SILVA, Daniel Jose da; CUNHA, Cristiano José Castro de Almeida. **Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável**, Tese (Doutorado), Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, 1998, 240f.

SILVA, Daniel, **Desafios para a gestão social da água um pouco da experiência brasileira**, (2005, no prelo)

SILVA, Daniel **O espírito da lei brasileira das águas (Lei nº 9.433/97)**, (2005, no prelo)

SILVA, Daniel J. **O Método da Educação Ambiental**, in PHILIPPI, Arlindo; FOCESI, Maria Cecília (Eds). *Educação Ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos*, São Paulo: USP, Signus, 2000

SILVA, Daniel J. O. **Paradigma Transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental**, in PHILIPPI, Arlindo (Eds), *Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*, São Paulo: Signus, 2000

SILVA, E.R. **O curso d'água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos**, Tese apresentada para titulação de Doutorado – Pós-

Graduação em Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1998

SILVA, M.Cardoso da. **Uma contribuição à gestão de bacias hidrográficas a partir da investigação histórica do ambiente: estudo de caso: bacia hidrográfica do Rio Canoas/SC**, Dissertação (Mestrado), Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2004, 1 vol.

STANFORD, C.B. **The Hunting Apes: Meat-eating and the Origins of Human Behavior** Princeton: Princeton University Press, 1999

SDM-FEHIDRO, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Cubatão Sul**, 2003

SELBORNE, Lord. **A Ética do Uso da Água Doce: Um levantamento**, 1ª edição Brasília, DF: UNESCO, 2002, 80p

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**, 11ª ed., São Paulo: Cortez, 2002, 108 p.

TILMAN, D. **Resource competition and community structure**, Princeton, NJ: Princeton University Press, 1892

TORO, José Bernardo & Werneck, Nísia Maria Duarte. **Mobilização Social: um Modo de Construir a Democracia e a Participação**, Belo Horizonte: Autêntica, 2004

TUCCI, Carlos E.M., *et al.* **Gestão da Água no Brasil**, 1ª edição, Brasília, DF: UNESCO, 2001, 192p.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**, São Paulo: Atlas, 1992

UNIÃO EUROPÉIA **directiva quadro da água**, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CEDIBH. Centro de Disseminação de Informações sobre Bacia Hidrográficas. **Legislação**. Disponível em <<http://www.caminhodasaguas.ufsc.br>> Acesso em 24 Mar 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Relatório Projeto Aquífero Guarani**, Disponível em www.aquiferoguarani.ufsc.br, Acesso em 24 Mar 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Relatório Projeto Ecologia e Gente de Montanhas**, Disponível em <http://www.montanhas.ufsc.br>, Acesso em 24 Mar 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Relatório Projeto Suinocultura**, Disponível em <http://www.suinoseambiente.ufsc.br>, Acesso em 24 Mar 2005

VEIGA RIOS, A.V, **O direito e o desenvolvimento sustentável: curso de direito ambiental**, (Organizador Aurélio Virgílio Veiga Rios) São Paulo: Ed. Peirópolis; Brasília, DF: IEB

VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (Org.). **Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento**: novos desafios para a pesquisa ambiental, São Paulo : Cortez, 1977

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, Marcos von Sperling, 2. ed., Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996

ZAGATTO, P.A.; *et al.* **Proposta de um novo índice de qualidade de água**, in XXVI SIL CONGRESS – BRAZIL. São Paulo, 23-29 July 1995

ZUMACH, R. Enquadramento de Curso de Água: Rio Itajaí-Açu e seus Principais Afluentes, 2003.