

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

**ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA EM CLASSES DE USO COMO
INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS:
ESTUDO APLICADO NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ – SP.**

Helcio Valter Belondi

Orientador: **Prof. Dr. Antonio Celso de Oliveira Braga**

**Dissertação de Mestrado elaborada junto ao
Curso de Pós-Graduação em Geociências - Área
de Concentração em Geociências e Meio-
Ambiente para obtenção do Título de Mestre
em Geociências.**

Rio Claro – SP

Maio/2003

628.092 Belondi, Helcio Valter

B452e Enquadramento dos corpos d'água em classes de usos como instrumento de gestão ambiental e de recursos hídricos: estudo aplicado na bacia do Rio Corumbataí-SP / Hélcio Valter Belondi. – Rio Claro : [s.n.], 2003
121 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Antonio Celso de Oliveira Braga

1. Engenharia ambiental. 2. Legislação. 3. Instrumentos de gestão. 4. Planejamento. 5. Qualidade de água. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Banca Examinadora

Prof. Dr. Antonio Celso de Oliveira Braga

Prof. Dr. José Eduardo Zaine

Prof. Dr. José Domingos Faraco Gallas

Aluno: Helcio Valter Belondi

Rio Claro, 30 de Maio de 2003.

Resultado: _____

Dedico a meu pai,
Augusto *(in memoriam)*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antonio Celso de Oliveira Braga, pela orientação, discussões e incentivo á realização deste trabalho.

Aos Prof. Dr. J. E. Zaine e José Gilberto Garcia, pelas contribuições dadas no exame de qualificação.

Ao Prof. Dr. Antonio Cesar Leal, do curso de geografia da Unesp-Campus de Presidente Prudente, pelas proveitosas conversas, motivação, informações e materiais fornecidos.

Aos Profs. Jaime Oliveira Campos, José Humberto Barcelos, Lázaro Valentim Zuquete, Mauro Ruiz, Mauro Argento, Paulina e Juercio de Mattos, pelas contribuições e discussões oferecidas pelas suas disciplina.

Aos amigos Renato, Ana Beatriz, Lyuko pelos bons momentos durante o curso e a nossa contínua amizade.

Às funcionárias Laura e Fátima, pela dedicação, atenção e carinho em todos momentos de nossa convivência.

Aos funcionários da biblioteca e da secretaria da pós-graduação, pela dedicação, zelo e eficiência de seus serviços.

Aos familiares, pela compreensão em muitos momentos de ausência e pelo incentivo recebido em todas as fases do trabalho.

Ao Eng. José Ângelo pelo companheirismo e entusiasmo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

À minha esposa, Engenheira Eliza, pela motivação e compreensão nos momentos de ausência, sem a qual este trabalho não seria possível.

E às minhas filhas Luiza e Carolina pelo inesquecível carinho ...

SUMÁRIO

Índice	i
Relação de Figuras	iii
Relação de Quadros	iv
Resumo.....	v
Abstract	vi
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2 - RECURSOS HÍDRICOS: ESCASSEZ, DIPONIBILIDADE E USOS	6
CAPÍTULO 3 - POLÍTICA AMBIENTAL E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	18
CAPÍTULO 4 – CLASSIFICAÇÃO E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA	54
CAPITULO 5 – ASPECTOS AMBIENTAIS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ	79
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES.....	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS	

Índice

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais	1
1.2 Objetivo geral	2
1.3 Objetivo específico	3
1.3 Metodologia	3

CAPÍTULO 2 - RECURSOS HÍDRICOS: ESCASSEZ, DISPONIBILIDADE E USOS

2.1 Considerações iniciais	6
2.2 Escassez hídrica	7
2.3 Disponibilidade e variabilidade espacial dos recursos hídricos	9
2.4 Problemas socioeconômicos relacionados a escassez da água	11
2.5 Água e o desenvolvimento sustentável	12
2.6 Usos e características qualitativas da água	12
2.7 Recursos hídricos no Brasil	14

CAPÍTULO 3 - POLÍTICA AMBIENTAL E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Considerações gerais	18
3.2 Aspectos históricos da gestão ambiental	18
3.3 Política ambiental no Brasil	19
3.4. Política dos recursos hídricos no Brasil	21
3.5 Aspectos conceituais de planejamento e gestão ambiental	27
3.5.1 Aspectos conceituais	27
3.5.2 A bacia hidrográfica como unidade físico-territorial para gestão dos recursos hídricos	32
3.5.3 Modelos de gerenciamento de bacias hidrográficas	33
3.6 Estágios de planejamento	37
3.7 O Modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos	38
3.8 Instrumentos de gestão de recursos hídricos no Brasil	43
3.9 O modelo paulista de gestão dos recursos hídricos	46
3.9.1 Aspectos institucionais	47
3.9.2 Instrumentos de gestão no modelo paulista	50

CAPÍTULO 4 – CLASSIFICAÇÃO E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

4.1 Usos e níveis de qualidade da água	54
4.1.1 Características e padrões de qualidade das águas	55
4.1.2 Qualidade da água para consumo humano	57
4.1.3 Significado dos principais parâmetros indicadores de qualidade de água	58
4. 2. Classificação das águas	69
4.2.1 Classificação das águas segundo a ABNT.....	69
4.2.2. Classificação das águas segundo o IQA da Cetesb	70
4.2.3 Classes de usos segundo a RESOLUÇÃO CONAMA 20/86.....	71
4.3 Enquadramento dos corpos d'água como instrumento de gestão	72

4.4. Enquadramento dos corpos d'água no Estado de São Paulo	73
4.5 Exemplo de classificação de corpos hídricos em outros países	74

CAPITULO 5 – ANÁLISE AMBIENTAL E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

5.1 Aspectos socioeconômicos da bacia	79
5.1.1 Divisão político-administrativa e demografia.....	81
5.1.2 O uso e ocupação do solo e a dinâmica econômica	82
5.1.3 O setor de saneamento.....	84
5.1.4 Aspectos legais específicos da bacia – APA Corumbataí	85
5.1.5 Aspectos gerais do meio físico	86
5.2 Usos, enquadramento e qualidade da água na bacia do Rio Corumbataí	95
5.2.1 Usos da água na bacia do Rio Corumbataí	95
5.2.2 Enquadramento e qualidade da água na bacia do Rio Corumbataí	97
5.2.3 Desenvolvimento e impactos sobre a qualidade e o enquadramento dos corpos d'água na bacia do Rio Corumbataí	103

CAPITULO 6 – CONCLUSÕES..... 110

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS113

ANEXOS

Anexo 1 – Lei 6.938 – Política Nacional de Meio Ambiente

Anexo 2 – Resolução CONAMA 20/86

Anexo 3 – Lei 9.433 – Política Nacional de Recursos Hídricos

Anexo 4 – Resolução CNRH 12/00

Anexo 5 – Portaria 717-DAEE-SP

Relação de Figuras

Figura 2.1 - Disponibilidade hídrica anual	9
Figura 2.2 – Incremento do uso d'água a nível mundial.....	10
Figura 2.3 – Demanda media de água por setor de consumo.....	13
Figura 2.4 – Regionalização hidrográfica do Brasil	16
Figura 3.1 - Matriz de gerenciamento dos recursos hídricos	37
Figura 3.2 - Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos	42
Figura 3.3 - Arquitetura do sistema paulista de gestão	49
Figura 4.1 - Ciclo hidrológico	59
Figura 5.1 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São	80
Figura 5.2 – Mapa Geral	82
Figura 5.3 – Variação temporal do principais usos do solo na bacia do Rio Corumbataí	83
Figura 5.4 – Mapa de Vegetação e Uso da Terra	84
Figura 5.5 – Mapa Geológico	90
Figura 5.6 – Variação mensal de vazão no Rio Corumbataí	92
Figura 5.7 – Mapa da Divisão Hidrográfica e Rede de Monitoramento da Bacia do Rio Corumbataí	93
Figura 5.8 – Precipitação média na bacia do Rio Corumbataí	95
Figura 5.9 – Enquadramento do cursos d'água na Bacia do Rio Corumbataí	98
Figura 5.10 – Situação dos cursos d'água na bacia do Rio Corumbataí	100
Figura 5.11 – Resultados Inconformes – Rio Corumbataí	100
Figura 5.12 – Variação de OD e DBO – Rio Corumbataí	102
Figura 5.13 – Variação Espacial da Vazão - Rio Corumbataí	102
Figura 5.14 – Variação Espacial do Oxigênio Dissolvido – Rio Corumbataí	103
Figura 5.15 - Variação Espacial do pH - Rio Corumbataí	103
Figura 5.16 - Variação Espacial de Materiais Orgânicos - Rio Corumbataí	103
Figura 5.17 - Variação Espacial de Materiais Inorgânicos – Rio Corumbataí	103
Figura 5.18 – Projeção da Qualidade da Água do Rio Corumbataí	108
Figura 5.19 – Reenquadramento para o Rio Corumbataí conforme proposto por FIGUEIREDO FERRAZ e COPLASA (1998)	110

Relação de Quadros

Quadro 2.1 – Patamares específicos de estresse hídricos	8
Quadro 2.2 - Descargas dos rios e demandas continentais.....	10
Quadro 2.3 - Usos e requisitos da água	13
Quadro 2.4 - Disponibilidade hídrica por regiões hidrográficas no Brasil	15
Quadro 2.5 - Disponibilidade hídrica e demanda região hidrográfica no Brasil	15
Quadro 2.6 – Principais bacias sedimentares nacionais	16
Quadro 3.1 - Visão histórica de aproveitamentos da água	23
Quadro 3.2 - Síntese da Legislação Ambiental no Brasil	24
Quadro 3.3 - Estágios de planejamento na gestão das águas	38
Quadro 3.4 – Instrumentos econômicos e de regulação	43
Quadro 3.5 – Instrumentos para gestão da demanda de recursos hídricos	45
Quadro 3.6 - Modelos de gerenciamento dos recursos hídricos	46
Quadro 3.7 - Composição do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH	49
Quadro 3.8 - Diretrizes gerais para a elaboração do plano de recursos hídricos	51
Quadro 4.1 - Usos-benefícios e padrões de qualidade das águas superficiais	54
Quadro 4.2 - Impurezas mais freqüentes nas águas naturais	56
Quadro 4.3 - Classificação dos rios da América do Sul	57
Quadro 4.4 – Padrão de qualidade da água para consumo humano	57
Quadro 4.5 - Indicadores ecológico-sanitários	61
Quadro 4.6 - Principais metais pesados presentes em águas superficiais	67
Quadro 4.6 - Classificação das águas segundo a NB-592 da ABNT	70
Quadro 4.8 - Classificação das águas segundo o IQA da Cetesb	70
Quadro 4.9 - Usos e classes dos cursos d'água – Res. CONAMA 20/86	71
Quadro 4.10 - Indicadores de qualidade de águas doces conf. Res. Conama – 20/86	72
Quadro 4.11 – Classes de rios na Inglaterra	76
Quadro 4.12 - Classes de rios no Japão	76
Quadro 4.13 - Classes de lagos e reservatórios no Japão(a)	77
Quadro 4.14 - Classes de lagos e reservatórios no Japão (b).....	77
Quadro 4.15 – Comparativo de sistemas de enquadramento	78
Quadro 5.1 – Participação administrativa municipal na bacia do Rio Corumbataí	81
Quadro 5.2 – Indicadores da atividade econômica na bacia do Rio Corumbataí	85
Quadro 5.3 – Classes de declividade na bacia do Rio Corumbataí	87
Quadro 5.4 – Síntese das unidades geológicas da bacia hidrográfica do R. Corumbataí	88
Quadro 5.5 – Principais solos na bacia do Rio Corumbataí	91
Quadro 5.6 – Demanda de água por tipo de uso na bacia do Rio Corumbataí	96
Quadro 5.7 – Usos das águas subterrâneas na bacia do Rio Corumbataí	96
Quadro 5.8 – Carga poluidora gerada na bacia do Rio Corumbataí	97
Quadro 5.9 – Variação temporal dos principais indicadores de qualidade da água na bacia do Rio Corumbataí	101
Quadro 5.10 – Projeção populacional para a bacia do Rio Corumbataí	105
Quadro 5.11– Projeção de demandas para a bacia do Rio Corumbataí	105
Quadro 5.12– Projeção de cargas poluidoras na bacia do Rio Corumbataí	106
Quadro 5.13 – Disponibilidade hídrica na bacia do Rio Corumbataí	109

RESUMO

Neste trabalho faz-se uma análise do enquadramento dos cursos d'água em classes de uso como instrumento de gestão ambiental e gestão dos recursos hídricos aplicados à bacia do Rio Corumbataí. O enquadramento integra o planejamento ambiental no sentido de se evitar ou minimizar os efeitos nocivos de fatores naturais e de ações antrópicas exercidas sobre os recursos hídricos. Neste contexto são abordados os conceitos gerais de planejamentos, os aspectos institucionais e legais relativos à gestão, os usos da água e seus principais indicadores de qualidade. O Rio Corumbataí está enquadrado na classe 2 (Decreto Estadual no. 10.755/77), sendo suas águas destinadas ao abastecimento urbano, às atividades agropecuárias e a recepção de esgotos, sendo que seu estado atual apresenta inconformidade com sua classificação. A análise das projeções futuras, de demanda de água e produção de cargas poluidoras (remanescentes) indica grande dificuldade da manutenção da classe atual, devendo ser o Rio Corumbataí reenquadrado na classe 3 no trecho compreendido entre Rio Claro e a sua foz. A efetivação do reenquadramento deverá ser objeto de consulta aos usuários e a comunidade local, pois haverá uma exigência menor da qualidade da água, que se refletirá na disciplina da utilização, do aproveitamento e a recepção de cargas poluidoras, que dará novo subsídio ao planejamento ambiental da bacia.

Palavras chave: Gestão ambiental, recursos hídricos, enquadramento, qualidade de água, Bacia do Rio Corumbataí.

ABSTRACT

This work made an analysis of the classifications from the courses of water in classes of use with instrument of administration environmental and administration from the water resources applied on the basin River Corumbataí. The classification integrates the planning environmental in an effort to if avoid or minimize the effects hazard of factors natives and of actions antropics exercise on the subject of the resources hydrics. In this sense are approach the concepts generalities of planning, the guises institutional and legal relative on the administration, the uses from water and yours principal indicators of quality. The River Corumbataí is classified on class 2 (Decree State nº 10755/77), being his waters destined the provision urbane as activities agriculturess and the reception of sewer, being what your state actual presents disagreement with your classification. The analysis from the projections future of demand of water and production of cargoes poluidoras (remnants) indicates big difficulty from conservation from class actual , owes be the River Corumbataí classified on class 3 into the space understood among River Claro and the your mouth of river. The effective of the classification shall be object of consults aos users and the community site, as there will a demand minor quality from water , that will reflect on discipline from utilization , of the advantage and the reception of cargoes poluidoras , what will give new subsidy the planning environmental from basin.

Words key: Administration environmental , water resources , fitting , quality of water , basin River Corumbataí.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Entre os principais problemas – ambientais, políticos e socioeconômicos - em que a humanidade vem se defrontando nas últimas décadas, a água em particular, tornou-se uma das mais importantes. O aumento da demanda ocorre face ao impacto do crescimento acelerado da população e do maior uso da água, imposto pelos padrões de conforto e bem estar da vida moderna. No entanto, as principais fontes de abastecimento, os mananciais superficiais – rios, lagos e represas – vem sendo degradados de forma alarmante, constituindo em um processo que, ao longo do tempo pode se tornar irreversível (REBOUÇAS, 1999). Esta degradação pode ser observada não somente do ponto de vista qualitativo, mas também sob a disponibilidade quantitativa. As regiões metropolitanas, como exemplo a grande São Paulo, conjugam esses dois fatores, onde se tem a deterioração dos seus principais rios e, para suprir o déficit hídrico, busca água em outras bacias hidrográficas.

Nesse cenário de escassez dos recursos hídricos, a disseminação dos fatores e condicionantes para sua gestão, tomando como base a evolução conceitual, organizacional, tecnológica e institucional da gestão ambiental e dos recursos hídricos, constitui quesito fundamental para o desenvolvimento equilibrado, buscando a sustentabilidade do meio ambiente.

A experiência brasileira em gestão ambiental principia no início do século 20, com instituição dos Códigos de Águas, Mineração e Florestal, este último revisado em 1965. Até os anos 80, com o advento da política nacional de meio ambiente, viu-se um aparato legal com planos, leis e decretos visando atender especificamente a sociedade ou setores da produção. De certa forma este “aspecto cultural” ainda permanece. No entanto, a legislação ambiental surge de forma integradora para as políticas setoriais seqüentes. Tal aspecto pode ser observado nas diretrizes gerais de ação na lei de política nacional de recursos hídricos, entre outras, a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental⁽¹⁾.

¹ Inciso III do Artigo 3º. da Lei 9.433 (Anexo 3)

Sob o aspecto dos recursos hídricos no contexto ambiental, verifica-se a grande interação e interdependência deste como os demais componentes do meio ambiente, principalmente no que se relaciona com uso e ocupação do solo: as atividades urbanas e rurais, com a captação de água para os diversos fins, e o lançamento de efluentes domésticos e industriais; o transporte de sedimentos e outros elementos do meio como fertilizantes, agrotóxicos e matéria orgânica, etc.

O enquadramento dos cursos d'água e classes de usos preponderantes⁽²⁾, é o instrumento comum de gestão ambiental e dos recursos hídricos. Surge inicialmente como base legal na legislação ambiental – é uma deliberação do Conselho Nacional de Meio Ambiente – e posteriormente foi incorporado à Política Nacional de Recursos Hídricos⁽³⁾. O enquadramento das águas interiores em classes de uso é um instrumento de planejamento dos usos das águas, gestão de recursos hídricos e gestão ambiental. Faz parte do planejamento ambiental, pois o ordenamento dos usos da água deve ser integrado com o ordenamento dos demais recursos naturais.

O pressuposto para o desenvolvimento deste trabalho alicerça-se na sensibilidade das águas aos danos causados por fatores diversos, sejam naturais ou de decorrência da atividade antrópica. Os efeitos destas atividades sobre água são normalmente complexos e específicos de cada região, e se caracterizam pela alteração de uma série de indicadores de qualidade da água, parâmetros estes de natureza física, química e biológica. A qualidade da água, em seus diversos parâmetros, condiciona a uma classificação de uso. O enquadramento, como definição legal, indica um estado desejado para um corpo d'água, seja numa condição a ser mantida ou a ser atingida em determinado espaço de tempo.

Nesse sentido desenvolveu-se um compêndio onde se apresenta o estágio evolutivo da legislação ambiental e de recursos hídricos e seus aspectos institucionais, bem com sua interdependência no aspecto da gestão do espaço territorial seja como uma visão global, seja gestão do uso da água.

1.2 Objetivo geral

Como objetivo geral dessa pesquisa visou-se o estado-da-arte que envolve a gestão pública das águas e do meio ambiente. Esse processo inicia-se com uma revisão conceitual

² Resolução Conama no. 20 de 18 de Junho de 1986 (anexo 2)

³ Inciso II do Artigo 5º., Artigos 9º. e 10º. da Lei 9.433 (anexo 3)

dos princípios e fundamentos que norteiam o exercício do planejamento ambiental tomando como unidade territorial a bacia hidrográfica e o uso dos principais instrumentos que norteiam suas diretrizes de ação.

1.3 Objetivo específico

Avaliar as potencialidades do enquadramento dos cursos d'água em classes de uso como instrumento de planejamento e da gestão dos recursos hídricos em bacias hidrográficas com base nos principais indicadores de qualidade da água. Esta avaliação terá como suporte o estudo do caso da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, através de uma análise dos principais aspectos ambientais que refletem direta ou indiretamente na qualidade e disponibilidade da água nela existente.

1.4 Metodologia geral para o desenvolvimento do trabalho

A pesquisa foi desenvolvida com base nas seguintes etapas:

I - Revisão bibliográfica: compreendeu a busca dos elementos conceituais, aspectos históricos e institucionais relativos ao tema e a área de estudo – Bacia do Rio Corumbataí – direcionada para os seguintes temas:

- a) a água no contexto atual
- b) planejamento ambiental
- c) gestão ambiental e de recursos hídricos
- d) legislação ambiental nos âmbitos federal e estadual
- e) critérios e parâmetros de qualidade e caracterização sanitária dos cursos d'água

II – Levantamento dos aspectos ambientais de maior influência nas condições de qualidade das águas na Bacia do Rio Corumbataí

Essa análise baseou-se na caracterização geral da bacia tendo como base as orientações contida na resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH no. 12 de 19 de Julho de 2000, que inclui:

- a) caracterização geral da bacia: aspectos geográficos e hidrográficos, sub-bacias constituintes, áreas urbanas, rurais, industriais, de preservação, etc.

b) aspectos jurídicos e institucionais: destaca-se entre os principais os planos, programas e projetos de desenvolvimento socioeconômico da bacia e de controle ambiental, com repercussão sobre os recursos hídricos.

c) aspectos socioeconômicos: são aspectos relativos ao processo de ocupação da bacia hidrográfica, atividades econômicas, e aspectos sociais e econômicos da utilização dos recursos hídricos, restrições legais à ocupação da bacia.

d) uso e ocupação atual do solo: refere-se a condição dos usos existentes e planejados para as atividades da agricultura, pecuária, exploração mineral, reflorestamento, disposição de resíduos sólidos, e outros.

e) Estudo e caracterização dos problemas ambientais que tenham repercussões sobre os recursos hídricos:

- 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 originárias 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.

III - Prognóstico

A etapa de prognóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Corumbataí foi formulada nas projeções dos estudos existentes, com abordagem nos seguintes itens:

a) evolução da distribuição das populações e das atividades econômicas;

b) evolução de usos e ocupação do solo;

c) políticas e projetos de desenvolvimento existentes e previstos;

- d) evolução da disponibilidade e da demanda de água;
- e) evolução das cargas poluidoras dos setores urbano e industrial;
- f) evolução das condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos, com base em estudos de simulação;
- g) usos desejados de recursos hídricos em relação às características específicas de cada bacia.

Todo levantamento de dados foi consubstanciado nos estudos de projetos existentes que atualmente envolvem a bacia do Rio Corumbataí.

CAPÍTULO 2

RECURSOS HÍDRICOS: ESCASSEZ, DISPONIBILIDADE E USOS

2.1 Considerações iniciais

Durante séculos, os rios e ribeirões são um lugar cômodo para o lançamento de despejos. Quando havia poucos habitantes no mundo, e a indústria e agricultura eram primitivas, isto não era problema. No entanto, a situação mudou quando as cidades começaram a crescer e se deu a evolução na indústria e agricultura. A contaminação das águas origina-se de fontes diferentes e em menor ou maior quantidade. Uma das formas de contaminação mais conhecida são as águas servidas não tratadas, como os esgotos domésticos, despejos industriais, os escapes de armazenamento de petróleo, e drenagem de minas e lixiviação dos despejos minerais, e a drenagem dos resíduos de fertilizantes e pesticidas.

A gravidade da contaminação da água varia de uma região para outra, dependendo da concentração populacional, das práticas agrícolas e industriais, da presença ou ausência de coleta e tratamento de águas servidas. Na maioria dos países em desenvolvimento as águas residuárias não tratadas são lançadas no curso hídrico mais próximo, como ocorria nos países do primeiro mundo. Nos últimos 50 anos, dada a ação pública, os governos daqueles países mais desenvolvidos têm imposto políticas para proteger os recursos hídricos nacionais.

Nos países desenvolvidos, as águas residuárias, sejam elas originárias do uso doméstico ou industrial, devem ser tratadas, de forma que se tenha adequabilidade dos despejos que assegurem uma repercussão mínima nas águas receptoras. No entanto, os sedimentos nos rios e as descargas de resíduos mineiros encerram um legado de contaminação do passado que persistirá por muitos anos nesses países. Os metais pesados como o chumbo, o mercúrio, a prata e o cromo, que são altamente tóxicos à vida aquática, são problemas herdados. A história da contaminação no mundo desenvolvido é um modelo do panorama provável em outras regiões. Outro exemplo, a eutrofização¹ causada pela abundância de nitrogênio e fósforo nos caudais, que afetaram inicialmente os lagos da Europa e América do Norte na década de 50, estendeu-se a todos continentes.

¹ Eutrofização: Processo natural ou artificial de adição de nutrientes (nitrogênio ou fósforo) aos corpos d'água e os efeitos resultantes dessa adição (NOGUEIRA, 1991)

O elevado nível de nitrato nas águas superficiais e subterrâneas, associado à agricultura intensiva e os altos índices de aplicação de fertilizantes, também tem se generalizado (OMM, 1997).

Outro problema deve-se aos materiais transportados através da atmosfera. Estes têm origem nas emissões procedentes nas zonas industriais e dos veículos automotores. Os efeitos da chuva ácida em meio ambiente aquática são vistos a muito tempo na Europa e América do Norte e se verifica evidências destas ocorrências em outras partes do mundo. A contaminação dos corpos de águas doce se converte em contaminação das águas marinhas. Estima-se que 80% da contaminação marinha provém da terra, de modo que a saúde do meio ambiente marinho depende do estado dos rios (OMM, 1997).

2.2 Escassez hídrica

A água é considerada um recurso natural renovável, por ser um bem inesgotável e reciclável, quando observada à luz do seu ciclo hidrológico presente na biosfera, ou seja, a partir das várias fases que circula, de forma complexa e dinâmica, através da atmosfera, litosfera e hidrosfera, tendo o sol como fonte energética. Apesar de ser considerada abundante na natureza, a água pode tornar-se escassa ou imprópria para vários fins. Isto decorre devido ao seu uso múltiplo e intensivo (recepção de efluentes, captação para abastecimento, irrigação, produção de energia, navegação, pesca, lazer e outros), e/ou em função da sua distribuição espacial e dependente de muitos condicionantes naturais (clima, presença de vegetação, tipo de solo e outros) (SILVA,1998).

Segundo a OMM (1997) o índice de escassez pode ser definido como o volume estimado de água utilizado por um país, expresso em porcentagem em relação aos recursos hídricos disponíveis. A intensidade de uso divide-se em quatro níveis de classificação:

- Baixo – uso de menos de 10% de suas disponibilidades hídricas,
- Moderado – quando se estima um uso entre 10 e 20% dos recursos hídricos disponíveis. Nesta condição, a água se torna um fator limitante de desenvolvimento, sendo necessário empreender esforços para reduzir a demanda ou implementar reversões para satisfazer a demanda,

- Médio-alto – neste caso o uso da água representa 20 a 40% da disponibilidade hídrica. Há uma necessidade rigorosa de gestão do uso para que se tenha sustentabilidade. Torna-se necessária uma ação entre os diversos usuários para que haja disponibilidade hídrica suficiente para os ecossistemas aquáticos,
- Elevado – uso superior a 40% da disponibilidade hídrica, indica situação de escassez, o ritmo de utilização supera a renovação natural. Há necessidade de desenvolver fontes alternativas, como a dessalinização de águas marinhas e empreender uma ordenação intensiva de demanda e disponibilidade hídrica. Os problemas que os mecanismos atuantes não são sustentáveis e a escassez da água se converte em um fator limitante para o crescimento econômico.

BEECKMAN (1999) considera que o estresse hídrico está baseado nas necessidades mínimas de água *per capita* para manter uma qualidade de vida adequada em regiões moderadamente desenvolvidas situadas em zonas áridas. A definição baseia-se no pressuposto de que 100 litros diários (equivalente a 36,0 m³/ano) representam o requisito mínimo para suprir as necessidades domésticas e manutenção de um nível adequado de saúde. Ainda segundo BEECKMAN, a experiência tem demonstrado que países em desenvolvimento e relativamente suficientes no uso da água requerem entre 5 a 20 vezes o valor de 36,0 m³/hab.ano para satisfazer também às necessidades da agricultura, indústria, geração de energia e outros usos. Baseados nessas determinações foram definidos patamares específicos de estresse hídrico, conforme ilustra o quadro 2.1.

Quadro 2.1 Patamares específicos de estresse hídrico (SETTI, 2001)

Volume disponível <i>per capita</i>	Situação
> 1700 m ³ /hab.ano	- Somente ocasionalmente tenderá a sofrer problemas de falta d'água.
1.000 – 1.700 m ³ /hab.ano	- O estresse hídrico é periódico e regular.
500 - 1000 m ³ /hab.ano	- A região está sob regime de crônica escassez de água. Nesses níveis, a limitação na disponibilidade começa a afetar o desenvolvimento econômico, o bem estar e a saúde.
< 500 m ³ /hab.ano	- Considera-se que a situação corresponde a escassez absoluta.

BISWAS (1996), retrata que as necessidades globais de água sofreram um incremento aproximado de dez vezes no decorrer do século 20 (figura 2.1).

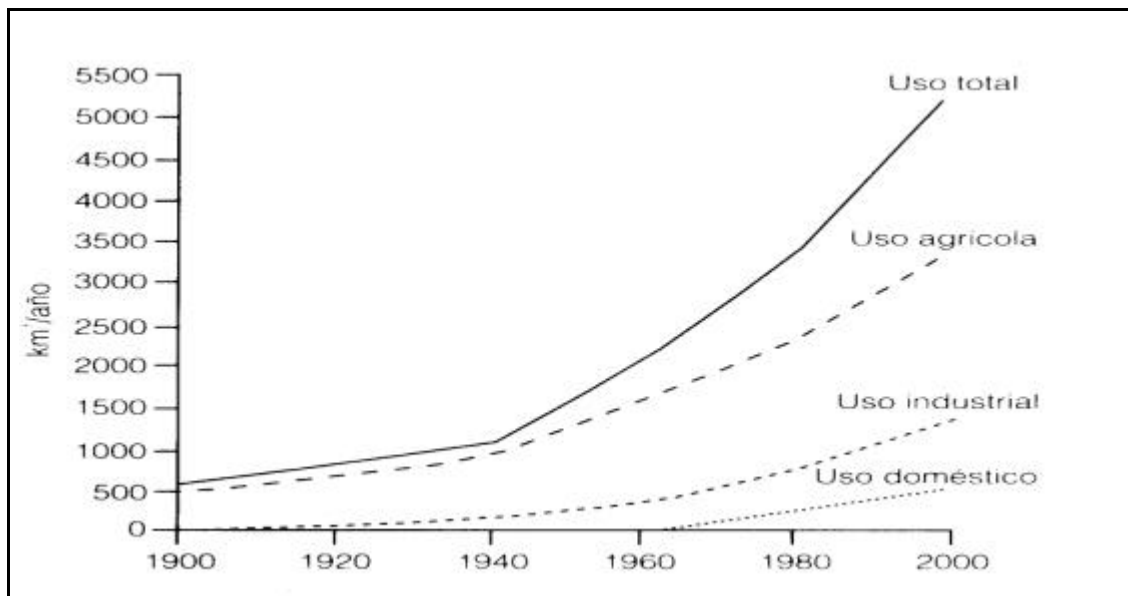


Figura 2.1 – Incremento do uso d'água a nível mundial, 1900-2000 (BISWAS, 1996)

2.3 Disponibilidade e variabilidade espacial dos recursos hídricos

Segundo REBOUÇAS (1999), os volumes de água estocados nas calhas dos rios e nos lagos de água doce em todo o mundo somam aproximadamente cerca de 20 mil km³. Esses mananciais são os mais acessíveis e utilizados para o atendimento das necessidades sociais e econômicas da humanidade, e são absolutamente vitais aos ecossistemas. Esse quadro tem sido interpretado por alguns, como significado da crise da água, tendo em vista que a população mundial (5 a 6 bilhões de habitantes) esgotaria esse volume cerca de 30 a 40 anos de uso. Nesse quadro, toma-se por base uma demanda no nível limite de estresse hídrico adotado pelas Nações Unidas 1.000 m³/hab.ano. Ainda segundo REBOUÇAS (op cit.), entretanto, o ciclo hidrológico proporciona uma apreciável renovabilidade dos volumes de água estocados nas calhas dos rios, embora a variabilidade desse mecanismo possa ser muito grande, tanto no tempo como no espaço. Nessas condições, para se evitar os problemas engendrados pela variabilidade temporal, torna-se necessário considerar os valores das descargas médias de longo período dos rios. Segundo a avaliação do World Resources Institute, pode-se afirmar que a avaliação do potencial hídrico, pode ser desenvolvido na bacia hidrográfica em apreço, em termos de limite superior. Conclui-se que o gigantesco ciclo das águas proporciona descargas de água doce nos rios no mundo da ordem de 41.000 km³ por ano, enquanto que as demandas estimadas para o ano 2000 deverão atingir 11% desses potenciais (quadro 2.2).

Quadro 2.2 – Descargas dos rios e demandas continentais (modificado de REBOUÇAS, 1999)

Descarga média no ano 2000 (km ³ /ano)								
Região	Europa	Ásia	África	América do Norte	América do Sul	Austrália/Oceania	Ex. U.R.S.S.	Total (mundo)
Vazão dos Rios	2.321	10.485	3.808	6.945	10.377	2.011	4.350	40.673
Demandas no ano 2000 (km ³ /ano)								
Demanda total	404	1.433	201	434	165	22.5	286	2699
Uso total - %	17	21	7	14	3	2	2	11

Portanto, considerando no nível global, não existe escassez hídrica no ano 2000, tomando como referência mínima a necessidade de 1000 m³/hab./ano, dada a disponibilidade atual nos rios de 6.000 a 7.000 m³/hab./ano. Entretanto, observa-se nos dados a seguir (figura 2.2), que a distribuição espacial da disponibilidade hídrica e a demanda não são distribuídos uniformemente no espaço.

Se tomarmos a distribuição das descargas médias, por países, observa-se uma desigualdade ainda maior da distribuição espacial deste recurso. MARGAT (1998), *apud* REBOUÇAS (1999), classifica os países em dois grandes grupos, segundo a disponibilidade de água doce, sendo o primeiro, o de países mais ricos totalizam 60% da disponibilidade mundial, com uma variação de 6.220 bilhões de m³/ano e 1.100 bilhões de m³/ano. O segundo grupo, considerado de países pobres em disponibilidade de água doce, apresentam descargas medidas inferiores a 1.100 bilhões de m³/ano.

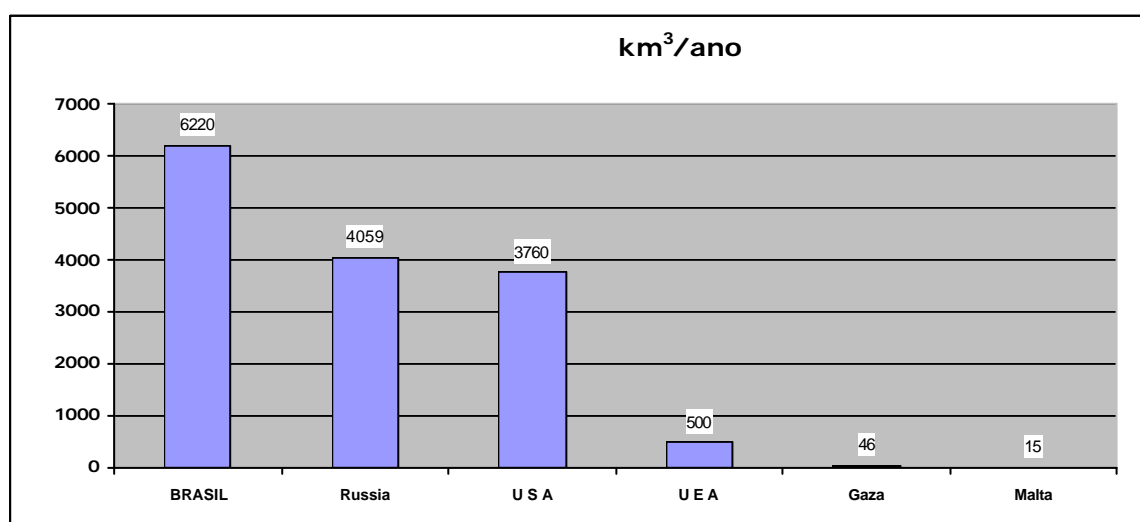


Figura 2.2 Disponibilidade hídrica (adaptado de REBOUÇAS, 1999)

2.4 Problemas socioeconômicos relacionados à escassez da água

As secas periódicas no Nordeste Brasileiro e as migrações que elas provocam dão uma idéia do que pode acontecer no futuro, em nível mundial, com um agravante: no Brasil, a migração foi interna, mas quando se tratar da migração de população de um país para outro vizinho ou para regiões desenvolvidas, os problemas vão se multiplicar. No início dos anos 80, uma prolongada seca na Etiópia, associada à degradação ambiental (desmatamento das nascentes, erosão e empobrecimento dos solos) provocou fome generalizada à população. Grande parte da população migrou para o vizinho Sudão, em busca desesperada por comida e água, o que provocou o aparecimento de graves tensões com as populações locais, em virtude do aumento da competição pelos recursos já escassos (SALATI *et al*, 1999).

Segundo KELMAN *et al* (1999) o Brasil, e poucos países, como o Canadá, Suécia e Noruega, têm a sorte de possuir numerosos rios com potencial de aproveitamento hidrelétrico. Por esta razão, o parque hidrelétrico brasileiro é um dos maiores do mundo, em termos absolutos e relativos: enquanto em termos mundiais as usinas hidrelétricas são responsáveis por pela produção de cerca de 25% da energia elétrica, no Brasil esta cifra atinge nos últimos anos 97%.

Em 2001, no Brasil, mais notadamente as regiões sudeste, nordeste e centro oeste, vivenciam o racionamento de energia elétrica, face a escassez hídrica, provocada pelas alterações no ciclo hidrológico. Neste contexto, a influência no setor produtivo é marcante, pois a redução afetará o crescimento do produto interno bruto (PIB), ocasionando desemprego e, conseqüentemente, alterações no quadro social do país.

Outro exemplo, a Região Metropolitana de São Paulo-RMSP possui uma disponibilidade hídrica extremamente baixa, 201 m³/habitante/ano. Para sustentar o abastecimento de água, a RMSP importa de outras bacias cerca de 50% da água fornecida aos seus 18 milhões de habitantes nos seus 35 municípios (BANCO MUNDIAL, 2003). A maior importação de água ocorre da bacia do Rio Piracicaba (33 m³/s), que tem afetado os usuários daquela bacia, tanto nos aspectos sócio-econômicos e ambientais, em função da redução da disponibilidade hídrica dos seus principais corpos d'água.

2.5 Água e o desenvolvimento sustentável

A conceituação de desenvolvimento sustentável de maior abrangência da relação homem-natureza, é “quando provê as necessidades da geração atual sem comprometer a habilidade de que as futuras gerações possam prover as suas” (BRUNDTLAND (1987), *apud* SALATI, 1999).

Segundo a COMISSÃO ECONÔMICA PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE-CEPAL (1994), o desenvolvimento sustentável implica na gestão integrada da bacia hidrográfica. Este processo de gestão busca conciliar o aproveitamento dos recursos naturais da bacia hidrográfica (crescimento econômico, transformação produtiva), assim como manejar os recursos com fins de evitar conflitos e problemas ambientais (sustentabilidade ambiental) e a equidade se obtém mediante processos de decisão nos quais participam diferentes atores. Neste contexto, a evolução dos recursos hídricos, a definição das disponibilidades para suprimento, as pressões para uso futuro e as propostas para desenvolvimento e seus possíveis efeitos, são as bases para a gestão sustentável dos recursos mundiais de água no futuro.

2.6 Usos e características qualitativas da água

A água como recurso natural, elemento fundamental à vida, passa ser fator limitante no desenvolvimento, dada a sua escassez tanto nos aspectos qualitativo e quantitativo. Para ilustrar sua importância SPERLING (1998) apontam os principais usos da água e os requisitos fundamentais para o seu aproveitamento (quadro 2.3).

Para BRANCO (1991), a água constitui parte integrante do organismo humano, representando proporção considerável (cerca de 70%) de sua composição. Além disso, desempenha funções fisiológicas fundamentais, como: dissolver e diluir todos os componentes solúveis que entram no organismo ou que permanecem como constituintes celulares, constituir veículo de elementos e compostos a ser excretados; regular a temperatura corporal, pelo processo de absorção de calor de evaporação no processo contínuo de transpiração. Nenhum solvente apresenta, reunidas às temperaturas e pressões normais na superfície de nosso planeta, as propriedades químicas, físicas e físico-químicas tão compatíveis como os processos biológicos essenciais que reconhecemos na água.

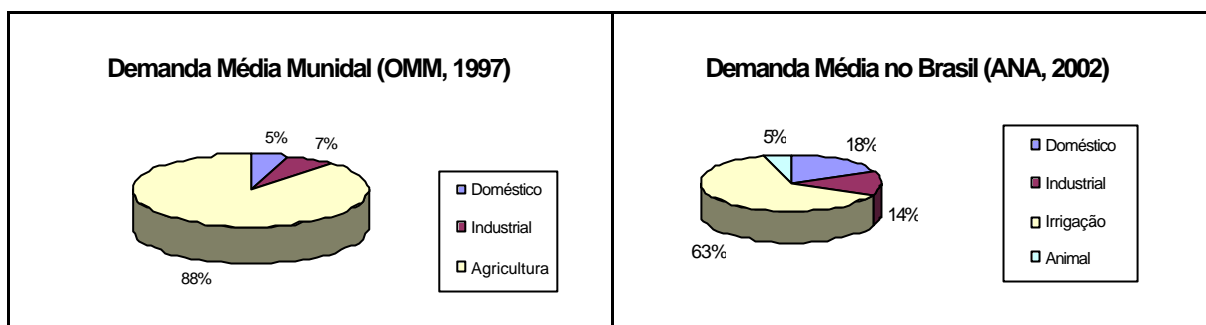


Figura 2.3 – Demanda média de água por setor de consumo

Quadro 2.3 – Usos e requisitos da água (SPERLING, 1998)

Uso geral	Uso específico	Qualidade requerida
Abastecimento para consumo doméstico	-	- Isenta de subs. químicas prejudiciais à saúde - Isenta de organismos prejudiciais à saúde - Adequada para serviços domésticos - Baixa agressividade e dureza - Esteticamente agradável (baixa turbidez, cor, sabor e odor: ausência de microorganismos)
Abastecimento industrial	Água é incorporada ao produto (ex: alimento, bebidas, remédios) Água entra em contato com o produto Água não entra em contato com o produto (ex: refrigeração, caldeiras)	- Isenta de sub. químicas prejudiciais à saúde - Isenta de organismos prejudiciais à saúde - Esteticamente agradável (baixa turbidez, cor, sabor e odor) - Variável com o produto - Baixa dureza - Baixa agressividade
Irrigação	Hortaliças, produto ingerido cru ou com casca Demais plantações	- Isenta de subs. químicas prejudiciais à saúde - Isenta de organismos prejudiciais à saúde - Salinidade não excessiva - Isenta de subs. químicas prejudiciais ao solo e as plantações - Salinidade não excessiva
Dessedentação de animais	-	- Isenta de subs. químicas prejudiciais à saúde animais - Isenta de organismos prejudiciais à saúde dos animais
Preservação da flora e da fauna recreação e lazer	- Contato primário (contato direto com o meio líquido: ex: natação, esqui, surfe) Contato secundário (não há contato direto com o meio líquido:	- Variável com os requisitos ambientais da flora e da fauna que se deseja preservar - Isenta de subs. químicas prejudiciais à saúde - Isenta de organismos prejudiciais à saúde - Baixos teores de sólidos em suspensão e óleo e graxas - Aparência agradável
Geração de energia	Usinas hidrelétricas Usinas nucleares ou termelétricas (ex: torres de resfriamento)	- Baixa agressividade - Baixa dureza
Transporte	-	Baixa presença de materiais grosseiros que possa por em risco as embarcações
Diluição de despejos	-	-

2.7 Recursos hídricos no Brasil

a) Disponibilidade hídrica superficial

O Brasil apresenta uma grande variabilidade espacial de sua disponibilidade hídrica. Em média, o país é abundante em quantidade de águas superficiais, chegando a valores médios de precipitações anuais de 2.800 mm na Amazônia e 3.400 mm nas nascentes do rio Negro e no Amapá, e altos valores de descarga específica média superior a 30 l/s/km². Entretanto as dimensões continentais e uma população aproximada de 170 milhões de habitantes (censo 2000), que o coloca em quinto lugar, tanto em extensão como em população (SETTI, 2001), os contrastes existentes quanto ao clima, distribuição da população, desenvolvimento econômico e social, entre outros fatores são muito grandes, fazendo com que o país apresente os mais variados cenários.

A disponibilidade hídrica superficial no Brasil, se tomada a população por bacias, parece bastante confortável. No entanto, estes índices não representam a realidade, dada a grande concentração urbana, e as forma conurbante de metrópoles, que torna o quadro mais agravante em regiões como o estado de São Paulo, onde já existe desde a década de 70, a importação de águas da bacia do rio Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, onde se concentram atualmente aproximadamente 18 milhões de habitantes. Por outro lado, no sertão nordestino as médias de totais anuais de precipitação não passam de 600 mm, levando a descargas específicas bem mais baixas, da ordem 4 l/s/km² (LEAL, 1998).

Entretanto, conforme mostram os dados dos quadros 2.4 e 2.5, em duas grandes regiões hidrográficas – Amazonas e Tocantins – estão concentradas cerca de 80% da produção hídrica total, devendo-se ressaltar que as mesmas correspondem a 54,5% do território brasileiro (figura 2.4).

Quadro 2.4 Disponibilidade hídrica por região hidrográfica no Brasil (ANA, 2002)

Região Hidrográfica	Área (km ²)	Disponibilidade hídrica média (m ³ /s)	Vazão específica média (litros/s.km ²)
1 – Amazonas	3.988.813	134.119	33,62
2 – Tocantins	757.000	11.306	14,90
3 – Parnaíba	344.248	1.272	3,70
4 – São Francisco	645.000	2.850	4,40
5 – Paraguai	363.592	1.340	3,68
6 – Paraná	856.820	11.000	12,8
7 – Uruguai	177.494	150	0,85
8 – Costeira do Norte	98.583	3.253	33,0
9 - Costeira do Nordeste Ocidental	256.098	1.695	6,60
10 – Costeira do Nordeste Oriental	685.303	2.937	4,30
11 – Costeira do Sudeste	209.000	3.868	18,50
12 – Costeira do Sul	192.810	4.842	25,10
Total	8.574.761	178.632	20,8

Org. por Belondi (2002)

Quadro 2.5 Disponibilidade hídrica e demanda por região hidrográfica no Brasil (ANA, 2002)

Região Hidrográfica	Pop. Censo 2000 (hab.)	Disponibilidade hídrica média (m ³ /hab.ano)	Demanda Total (m ³ /s)		
			Doméstica	Industrial	Agropecuária
1 – Amazonas	6.783.627	623.497	9,0	2,0	198,0
2 – Tocantins	8.479.534	42.047	12,0	2,0	58,0
3 – Parnaíba	3.391.813	11.826	9,0	2,0	34,0
4 – São Francisco	13.567.255	6.624	28,0	29,0	167,0
5 – Paraguai	1.695.906	24.917	4,0	1,0	51,0
6 – Paraná	54.269.021	6.392	105,0	113,0	297,0
7 – Uruguai	3.391.813	1.394	8,0	5,0	166,0
8 – Costeira do Norte	1.693.915	60.561	1,0	0,0	0,0
9 - Cost. Nordeste Ocidental	5.087.720	10.506	10,0	2,0	8,0
10 – Cost. Nordeste Oriental	33.918.138	2.730	78,0	53,0	132,0
11 – Costeira do Sudeste	25.438.603	4.795	105,0	78,0	32,0
12 – Costeira do Sul	11.871.348	12.862	18,0	11,0	315,0
Total	169.590.693	-	387,0	298,0	1458,0

Org. por Belondi (2002)

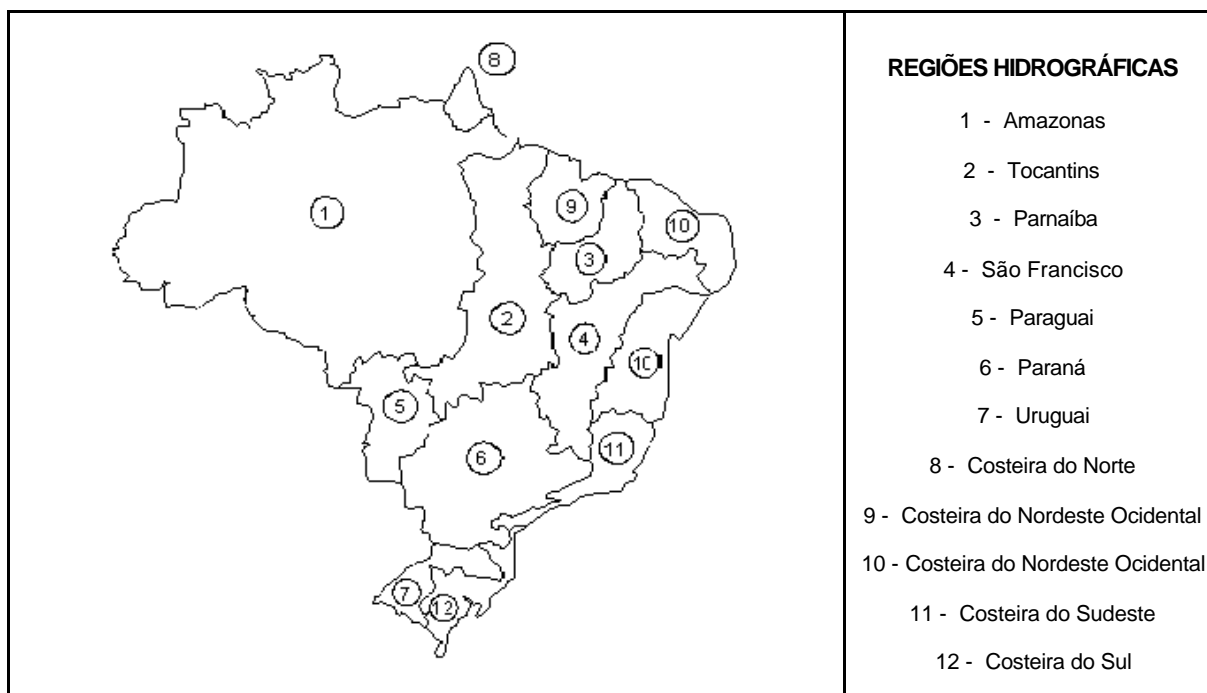


Figura 2.4 - Regionalização hidrográfica do Brasil (ANA, 2002)

b) Disponibilidade hídrica subterrânea

- Aquíferos nacionais

As reservas de águas subterrâneas do território brasileiro estão distribuídas em um extensão estimada de $8,5 \cdot 10^6$ km², sendo $5.36.106$ km² de rochas cristalinas com volume d'água armazenadas da ordem de $1,6$ km³. As formações sedimentares se distribuem no território nacional em unidades hidrogeológicas conforme mostram o quadro 2.6.

Quadro 2.6 – Principais bacias sedimentares nacionais (RIGHETTO, 1998)

Bacia Sedimentar	Área (km ²)	Principais Aquíferos	Vol. Armazenado (km ³)
Amazonas	$1,3 \cdot 10^6$	Sedimentos terciários e paleozóicos	$1,95 \cdot 10^4$
Maranhão	$0,7 \cdot 10^6$	Formação Corda-Grajaú, Samambaíba, Poti-Piauí, Cabeças e S. Grande	$1,05 \cdot 10^4$
Araripe	$1,1 \cdot 10^4$	Formações Exu, Missão Velha	$1,10 \cdot 10^2$
Potiguar-Recife	$2,3 \cdot 10^4$	Formações Barreiras, Jandaira e Açú-Beberibe	$2,3 \cdot 10^2$
Alagoas-Sergipe	$1,0 \cdot 10^4$	Formações Barreiras, Marituba,	$1,0 \cdot 10^2$
Bahia	$5,6 \cdot 10^4$	Formações Marizal, São Sebastião	$8,4 \cdot 10^2$
Paraná ⁽¹⁾	$1,0 \cdot 10^6$	Formações Bauru, Botucatu-Piramboia	$2,5 \cdot 10^4$
Depósitos Diversos	$6,6 \cdot 10^4$	Aluviões, Dunas, Terciários	$0,66 \cdot 10^2$

Nota: 1 – A bacia sedimentar do Paraná é formadora do aquífero Guarani.

- o Aquífero Guarani

Segundo SÃO PAULO (2003) o Aquífero Guarani é a principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul e um dos maiores sistemas aquíferos do mundo, ocupando uma área total de 1,2 milhões de km² na Bacia do Paraná e parte da Bacia do Chaco-Paraná. Estende-se pelo Brasil (840.000 Km²), Paraguai (58.500 Km²), Uruguai (58.500 Km²) e Argentina, (255.000 Km²). Sua maior ocorrência se dá em território brasileiro (2/3 da área total) abrangendo os Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O Aquífero Guarani tem uma área de recarga de 150.000 Km² e é constituído pelos sedimentos arenosos da Formação Pirambóia na Base (Formação Buena Vista na Argentina e Uruguai) e arenitos Botucatu no topo (Misiones no Paraguai, Tacuarembó no Uruguai e na Argentina). Esse aquífero constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e do lazer. Sua recarga natural anual (principalmente pelas chuvas) é de 160 Km³/ano, sendo que desta, 40 Km³/ano constitui o potencial explotável sem riscos para o sistema aquífero. As águas em geral são de boa qualidade para o abastecimento público e outros usos, sendo que em sua porção confinada, os poços têm cerca de 1.500 m de profundidade e podem produzir vazões superiores a 700 m³/h.

No Estado de São Paulo, o Guarani é explorado por mais de 1000 poços e ocorre numa faixa no sentido sudoeste-nordeste. Sua área de recarga ocupa cerca de 17.000 Km² onde se encontra a maior parte dos poços. Esta área é a mais vulnerável e deve ser objeto de programas de planejamento e gestão ambiental permanentes para se evitar a contaminação da água subterrânea e sobrexplotação do aquífero com o conseqüente rebaixamento do lençol freático e o impacto nos corpos d'água superficiais.

Por ser um aquífero de extensão continental com característica confinada, muitas vezes jorrante, sua dinâmica ainda é pouco conhecida, necessitando maiores estudos para seu entendimento, de forma a possibilitar uma utilização mais racional e o estabelecimento de estratégias de preservação mais eficientes.

CAPÍTULO 3

POLÍTICA AMBIENTAL E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Considerações gerais

As preocupações com o ambiente, em geral, e com a água, em particular, adquirem especial importância, pois as demandas estão se tornando cada vez maiores, e sob o impacto do crescimento acelerado da população e do maior uso da água imposto pelos padrões de conforto e bem estar da vida moderna.

A gestão ambiental e dos recursos hídricos deve ser tratada de forma integrada, pois a água constitui elemento indissociável do meio ambiente – tanto no chamado “ambiente natural” quanto do “ambiente antrópico” (BRANCO,1999). No entanto, SETTI (2001), observa que a condição fundamental para que a gestão de recursos hídricos se realize é a motivação política para a sua efetiva implantação.

Sob este enfoque, neste capítulo faz-se uma abordagem da evolução histórica da gestão ambiental e dos recursos hídricos, onde se apontam os aspectos institucionais e o modelo adotado no Brasil bem como no Estado de São Paulo.

3.2 Aspectos históricos da gestão ambiental

Até o início da década de 60, a abordagem estratégica foi a administração dos recursos naturais. Neste período destacam-se a criação de agências setoriais para o desenvolvimento e uma legislação ambiental cujo objetivo principal era regulamentar a apropriação de cada recurso natural no âmbito nacional, para o desenvolvimento que, tendo em vista as necessidades da industrialização nascente, caracterizavam a gestão dos recursos naturais do país (MONOSOWSKI (1989).

Segundo ALMEIDA (1999), as instituições governamentais criadas, exerciam suas atribuições e competências sobre a totalidade do território nacional. Definiam suas estratégias de forma setORIZADA, segundo diferentes prioridades, conduzindo ações isoladas, muitas vezes conflitantes. A multiplicação e a superposição de competência e a disputa por recursos escassos, propiciaram o estabelecimento de conflito de poder entre as diferentes instituições dos três níveis de governo, com consequências importantes sobre a implantação de políticas ambientais nos âmbitos regional e local.

O equacionamento de problemas ambientais começou a ser contemplado em políticas públicas de países industrializados, de maneira sistemática, especialmente a partir do início da década de 60. Nos anos 70, países em desenvolvimento começaram também a incorporar o tema em seus programas e planos de ação. Na década de 80, o assunto adquiriu expressão mundial e passaram a ser considerados em estruturas gerenciais públicas e privadas, por meio de estabelecimento de exigências ambientais. Atualmente, as ações públicas e privadas têm se voltado, sobretudo, para a questão da efetividade dos procedimentos que visam atender as exigências ambientais estabelecidas. Isto tem sido perseguido por meio de instrumentos de gestão ambiental que, basicamente, consistem na sistematização de procedimentos técnicos e administrativos para assegurar a melhoria e o aprimoramento contínuo do desenvolvimento ambiental de um empreendimento ou de uma área a ser protegida, em decorrência, obter o reconhecimento de conformidade das medidas e práticas adotadas (BITAR e ORTEGA, 1998).

As primeiras medidas tomadas no sentido da preservação do meio ambiente tiveram como indutor o Estado, por meio de políticas e programas voltados para o tema e a criação de agências governamentais de controle e preservação do meio ambiente. Num primeiro momento, as medidas tomadas pelo Governo foram de ordem regulamentar, concentrando-se em disposições para diminuir as emissões de resíduos. Num segundo momento, partiu-se para a adoção de instrumentos econômicos que induzissem as indústrias a investirem na preservação do meio ambiente. Entre os instrumentos adotados, os principais foram: tributação, multa por poluição e financiamentos especiais para a aquisição de equipamentos antipoluição (FERNANDES, 1993).

3.3 Política ambiental no Brasil

No Brasil, a partir da década de 70, as estratégias ambientais encontram-se integradas nos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND). No I PND (1972-1974), reconhece-se a necessidade de um desenvolvimento industrial acelerado, que capacitasse o país a enfrentar a competição econômica moderna. Por sua vez, a questão ambiental é tratada com atenção especial para os problemas gerados pela poluição ambiental nos grandes centros urbanos, principalmente Rio de Janeiro e São Paulo. O II PND (1975-1979) definia como prioridade o controle da poluição industrial através da adoção de normas antipoluição e uma política de localização industrial nas regiões densamente urbanizadas (ALMEIDA et al, 1999).

Somente a partir da década de 80, o país instituiu a política nacional do meio ambiente (Lei 6.938/81), que pelos objetivos nela estabelecidos, aborda os seguintes princípios:

- ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente com um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo.
- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar.
- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais⁽¹⁾.
- proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas.
- controle e zoneamento das atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras.
- Incentivo ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais.
- acompanhamento do estado da qualidade ambiental.
- recuperação de áreas degradadas.
- proteção de áreas ameaçadas de degradação.
- educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente.

Deve-se destacar ainda, a instituição do Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA, e seus os principais órgãos:

- Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais.

¹ A lei 6.938/81 em seu artigo 3º. traz a seguinte definição para recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

- Conselho Nacional de Meio Ambiente-CONAMA, órgão consultivo e deliberativo com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, o âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente.

A lei 6.938/81 disciplina também o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras ou modificadora do meio ambiente, físico e social. Condiciona o licenciamento de algumas atividades mais impactantes à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental-EIA (FELISETTI, 2000).

3.4. Política dos recursos hídricos no Brasil

Até o início do século 20, o país tinha sua economia, quase que exclusivamente agrícola e a utilização da água era de interesse local, para abastecimento das cidades e para geração de energia elétrica em pequenos aproveitamentos hidrelétricos pioneiros. As primeiras usinas hidrelétricas foram construídas no Rio de Janeiro (1901) e São Paulo (1904) visando o suprimento industrial e urbano. Os poderes concedentes eram os Estados e Municípios, pois os interesses de uso da água eram restritos a essas esferas de governo e não se configuravam conflitos entre as diversas utilizações. O interesse de construção de novos aproveitamentos hidrelétricos fez com que se levantasse o debate jurídico a que estava submetida às águas e seu aproveitamento e, como consequência, o Governo Federal apresentou ao Congresso Nacional, em 1907, o Código de Águas elaborado pelo jurista Alfredo Valadão. Somente em 1934, o Poder Executivo promulga o Código de Águas- Decreto 24.643, de 10/07/34 – que constitui no marco regulatório fundamental para o setor de energia elétrica, ao proporcionar os recursos legais e econômico-financeiros para a notável expansão do aproveitamento do potencial hidrelétrico que ocorreu nas décadas seguintes (BARTH, 1999).

Embora não complementado pelas leis e pelos regulamentos nele previsto, o código brasileiro é considerado mundialmente como das mais completas leis de águas já

produzidas. Os princípios nele constantes são invocados em diversos países como modelos a serem seguidos, mesmo por legislações modernas. Por exemplo, o “princípio-poluidor-pagador”, introduzido na Europa como novidade na década de 70, está presente em seus artigos 111 e 112 (POMPEU, 1999).

BURSZTYN e OLIVEIRA (1982) ao analisar a evolução do processo de gestão, observam que a sua implantação ocorreu segundo três fases.

- Na 1ª fase, as possibilidades de abastecimento superavam a demanda e o gerenciamento se concentrava na luta contra inundações, na regularização dos cursos de água, na captação para abastecimento público, na produção de energia, entre outros. Essa forma de gerir os recursos hídricos, no Brasil, pode ser associada ao período anterior aos anos quarenta.
- Na 2ª fase, com o desenvolvimento acelerado das atividades industriais, da agricultura e das habitações, surgiram conflitos entre demanda e oferta de água. Para minimizá-los, optou-se pela construção de obras hidráulicas de grande porte. Ao buscar a compatibilização dos usos múltiplos e a utilização intensiva dos recursos hídricos, o gerenciamento foi se dando de uma maneira cada vez mais complexa. Pode-se identificar essa fase, no Brasil, com o período que vai de 1950 a 1970.
- Na 3ª fase, com o aumento significativo da produção industrial e agrícola associado ao crescimento populacional dos grandes centros urbanos, a água disponível foi se tornando um bem escasso e, na maioria das vezes, imprópria para consumo, originando a competição entre os consumidores, ou entre os diferentes setores da administração. Portanto, surgiu a necessidade de se planejar e coordenar a utilização/distribuição da água mediante estrutura que se orientasse segundo uma perspectiva abrangente de gerenciamento, implicando na adoção da bacia hidrográfica como unidade básica de gestão. No caso brasileiro, essa fase teve início nos anos 70.

Atualmente, a obrigatoriedade da preservação da qualidade da água em todo território nacional acha-se estabelecida na Constituição Federal de 1988, como consequência do Artigo 225, que estabelece o preceito da proteção ao meio ambiente, embora inexista aí uma referência mais explícita aos recursos hídricos ou mesmo naturais. Além disso, no Artigo 20, as águas e os potenciais hidroenergéticos são considerados com bens da União, o Artigo 21 estabelece condições à exploração de aproveitamento

energético dos cursos d'água e preconiza a instituição de “sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos” e a definição da outorga de direito de uso. Finalmente, os artigos 23 e 24 são estabelecidas as competências para o combate à poluição em todas as suas formas (BRANCO, 1991).

TUCCI *et al* (2000) faz uma abordagem retrospectiva do processo evolutivo das questões ambientais relativas aos recursos hídricos, comparando o aproveitamento das águas nos países desenvolvidos e o Brasil, no período pós-guerra – 1945 – até o momento atual (quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Visão histórica de aproveitamentos da água (TUCCI *et al*, 2000)

Período	Países desenvolvidos	Brasil
1945–60 Engenharia com pouca preocupação ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Usos dos recursos hídricos: abastecimento, navegação, eletricidade, etc.; - Qualidade da água dos rios; - Medidas estruturais de controle das enchentes; 	<ul style="list-style-type: none"> - Inventário dos recursos hídricos; - Início dos empreendimentos hidrelétricos de grandes sistemas
1960-70 Início da Pressão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de efluentes; - Medidas não estruturais para controle de enchentes; - Legislação de qualidade da água dos rios; 	<ul style="list-style-type: none"> - Início da construção de grandes empreendimentos hidrelétricos; - Deterioração da qualidade da água de rios e lagos próximos a centros urbanos;
1970-80 Controle ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Usos múltiplos; - Contaminação de aquíferos; - Deterioração ambiental de grandes áreas metropolitanas; - Controle na fonte de drenagem urbana; - Controle da poluição doméstica e industrial; - Legislação ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> - Ênfase em hidrelétricas e abastecimento de água; - Início da pressão ambiental; - Deterioração da qualidade da água dos rios devido ao aumento da produção industrial e concentração urbana.
1980-90 Interações do ambiente global	<ul style="list-style-type: none"> - Impactos climáticos globais; - Preocupação com conservação das florestas; - Prevenção de desastres; - Fontes pontuais e não pontuais; - Poluição rural; - Controle dos impactos da urbanização sobre o ambiente - Contaminação de aquíferos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do investimento em hidrelétricas devido à crise fiscal e econômica; - Piora das condições urbanas: enchentes, qualidade da água; - Fortes impactos das secas no Nordeste; - Aumento de investimentos em irrigação; - Legislação ambiental.
1990-2000 Desenvolvimento sustentável	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento sustentável; - Aumento do conhecimento sobre o comportamento ambiental causado pelas atividades humanas, - Controle ambiental das grandes metrópoles, - Pressão para controle da emissão de gases, preservação da camada de ozônio; - Controle da contaminação de aquíferos das fontes não-pontuais; 	<ul style="list-style-type: none"> - Legislação de recursos hídricos; - Investimento no controle sanitário das grandes cidades; - Privatização do setor energético - Aumento do impacto das enchentes urbanas; - Programas de conservação dos biomas nacionais: Amazônia, Pantanal, Cerrado e Costeiro; - Início da privatização dos serviços de energia e saneamento;

cont. do quadro 3.1

Período	Países desenvolvidos	Brasil
2000- Ênfase na água	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento da Visão Mundial da Água; - Uso integrado dos recursos hídricos; - Melhora da qualidade da água das fontes não pontuais: rural e urbana; - Busca de solução para conflitos transfronteiriços; - Desenvolvimento do gerenciamento dos recursos hídricos dentro de bases sustentáveis; 	<ul style="list-style-type: none"> - Avanço do desenvolvimento dos aspectos institucionais da água; - Privatização do setor energético; - Aumento de usinas térmicas para produção de energia; - Privatização do setor de saneamento; - Aumento da disponibilidade de água no Nordeste; - Desenvolvimento de planos de drenagem urbana para as cidades

Sob o ponto de vista institucional, o país conta com uma diversidade de diplomas legais, anterior a instituição da política nacional de meio ambiente, que se tornou o marco regulatório da legislação ambiental brasileira, muito embora, o seu objetivo principal estava em regular setorialmente, como a produção de energia elétrica, a exploração minerária e florestal, entre outras. Uma síntese do arcabouço legal encontra-se quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Síntese da Legislação Ambiental no Brasil (Adaptado de SPERLING (1998), LANNA (1995), SMA (2000))

ANO	LEGISLAÇÃO	COMENTÁRIO
1934	Código de Água (Decreto 24.643 de 1934 e Decreto Lei 852, de 1938)	Marco da legislação nacional. Instrumento obsoleto em alguns aspectos no dias atuais, mas bastante sintonizado com os interesses da época. Não houve grande preocupação com a água enquanto recurso natural, passível de proteção contra a poluição. No entanto algumas normas de proteção foram incluídas (Art. 109 e 110), considerando ilícita a conspurcação ou contaminação de águas por pessoas que não a consomem, identificando uma regra de responsabilidade civil e criminal em caso de poluição hídrica. O código definia ainda o direito de propriedade das águas pelo Estado, regulamentando o aproveitamento dos recursos hídricos e estabelecendo, como prioritário, o abastecimento público, reforçando a necessidade de manter a qualidade.
1940	Código Penal (Decreto-Lei 2.848)	Estabelece a proteção da água potável contra "envenenamento, corrupção e poluição.
1960	Código Nacional da Saúde (Decreto 49.974-A)	Estabeleceu algumas restrições e obrigações por parte das indústrias no sentido de um controle de lançamentos de resíduos líquidos. Estabeleceu ainda que os serviços de saneamento ficam sujeitos à orientação e fiscalização das autoridades sanitárias competentes. Postulou ainda sobre o preceito do controle da poluição através do controle da qualidade do corpo receptor.
1960	Decreto Federal 50.877	Primeira legislação federal específica sobre a poluição das águas. Estabeleceu a exigência de tratamento dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos, domiciliares ou industriais, antes do seu lançamento às águas interiores e litorâneas. Previu também a classificação da águas de acordo com seus usos preponderantes, com respectivas taxas de poluição permissíveis, a ser estabelecida em regulamentação posterior. Definiu ainda o termo "poluição" aplicado às águas.
1961	Portaria DCP	Dispõe sobre o lançamento de resíduos sólidos ou líquidos nos cursos d'água sem tratamento
1961	Decreto 50.877	Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas. Estabelece classificações para medir a poluição e penalidades.
1965	Cód. Florestal (Lei 4.771)	Institui Cód. Florestal. Menciona pela primeira vez a reserva de faixas de proteção às margens dos rios.

cont. do quadro 3.2

ANO	LEGISLAÇÃO	COMENTÁRIO
1967	Código de Pesca (Decreto-Lei 221)	Estabeleceu o Código de Pesca.
1967	Código de Mineração Decreto Lei-Fed. 227/67	Institui o Código de Mineração
1967	Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental (Dec.-lei 303)	Criou o Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental. Estendeu o conceito de poluição aos ambientes aéreo e terrestre e introduziu a expressão "meio ambiente".
1973	Secretaria Especial do Meio Ambiente (Decreto 73.030)	Criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Consolidação da visão mais global do problema ambiental como um todo. Atribuições: elaborar, controlar e fiscalizar as normas e padrões relativos à preservação do meio ambiente. Introduziu o conceito de proteção à natureza, equilíbrio ecológico, de preservação de espécies independentes de sua utilidade ou aparente nocividade.
1975	Lei 6.225	Dispõe sobre discriminação de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate a erosão.
1975	Decreto 76.470	Criou o programa nacional de conservação do solo.
1975	Decreto-lei 1.413	Estabeleceu o zoneamento urbano em áreas críticas de poluição.
1975	Decreto-lei 76.389	Dispôs sobre medidas de prevenção e controle da poluição industrial.
1976	Portaria 013/Min. Interior	Estabeleceu pela primeira vez em âmbito federal, um critério de classificação de águas interiores, fixando padrões a serem observados para cada classe, bem como o uso a que se destinam.
1976	Portaria 0536/M. Interior	Fixou, pela primeira vez, padrões específicos de qualidade de águas para fins de balneabilidade ou recreação de contato primário.
1977	Decreto 79.367	Dispõe sobre normas e padrão de potabilidade de água. Atribui ainda, que o Ministério da Saúde, em articulação com outros órgãos e entidades estabelecerá normas sanitárias sobre a proteção de mananciais, serviços de abastecimento público de água e controle da qualidade de água se sistema de abastecimento.
1977	Port. N-001 SUDEPE	Estabelece medidas de proteção à fauna aquática a serem observadas na construção de barragens que implicarem na alteração de cursos d'água.
1978	Port. 442-BSB-78 Min. Saúde	Aprova normas de proteção sanitária de mananciais destinados ao abastecimento público (a vigorar a partir de 06/Outubro/1980)
1978	Portaria 01/Min. Interior	Recomendava que fossem levadas em conta condições de produção de energia elétrica e de navegação para efeitos de classificação e enquadramento da águas federais e estaduais.
1978	Portaria 90/Min. Interior	Criou o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), com atribuições de classificar os cursos d'água da União, estudar de forma integrada e acompanhar o uso racional dos recursos hídricos federais com o objetivo de obter o melhor aproveitamento múltiplo de cada bacia.
1978	Portaria 323/Min. Interior	Proibiu o lançamento direto ou indireto de vinhoto em qualquer coleção hídrica, pelas destilarias de álcool, a partir da safra 79/80.
1978	Portaria 468/M.M.Energia	Conceitua vazões insignificantes de derivações de rios federais, nos termos do artigo 43 do Código de Águas.
1978	Portaria 1.832/M.M. Energia	Condiciona a concessão ou autorização para derivar águas públicas federais para aplicações da indústria e da higiene à apresentação de sistemas de tratamento de efluentes aprovados pela Secretaria Especial de Meio Ambiente.

cont. do quadro 3.2

ANO	LEGISLAÇÃO	COMENTÁRIO
1979	Portaria 2/Min. Saúde	Estabeleceu normas para pedidos de concessão e autorização de derivação de água com finalidade industrial ou de higiene.
1979	Portaria 53/Min. Interior	Dispõe sobre normas de tratamento e disposição de resíduos sólidos. Determina que os lixos e resíduos sólidos não devem ser lançados em cursos d'água, lagos, e lagoas, salvo na hipótese de necessidade de aterros de lagoas artificiais, autorizados pelo órgão estadual de controle da poluição.
1980	Portaria 158/Min. Interior	Manteve a proibição de contidas na Port. Minter. 323/78, ressalvando, porém, que as destilarias instaladas até a data de sua publicação, que não possuísem área aplicação ou destinação de vinhoto, poderiam adotar os mesmos critérios estabelecidos para o lançamento dos demais efluentes líquidos industriais, desde que formalmente autorizados pelos órgãos estaduais e pelo IBAMA.
1980	Lei 6.803	Estabeleceu as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição.
1981	Criação do SISNAMA e do CONAMA	Instituição da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81). Criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).
1981	Portaria Interministerial 19	Proíbe o lançamento de PCB nos cursos de água.
1985	Lei 7.365	Proibiu a fabricação e importação de detergentes não biodegradáveis.
1986	Resoluções CONAMA 01 a 11	Definiram a obrigatoriedade, o conceito e as diretrizes básicas do Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental.
1986	Resolução CONAMA 20	Alterou os critérios de classificação dos corpos d'água da União, estabelecidos anteriormente pela Portaria M. Interior 013/76, estendendo-os às águas salobras e salinas, acrescentando vários parâmetros analíticos e tornando mais restritivos os padrões relativos a vários componentes.
1988	-	Const. da República Brasileira – Arts. 21 , 22, 23, 24 e 225 tratam temas específicos do meio ambiente.
1988	Resolução CONAMA 10	Estabeleceu competência e objetivos das Áreas de Proteção Ambiental (APAs), impondo, entre outros itens, a obrigatoriedade de sistemas de coleta e tratamento nas áreas urbanizadas das mesmas.
1988	Lei Federal 7.735	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, visando orientar a utilização racional dos recursos da zona costeira, contribuindo para a proteção do seu patrimônio natural, incluindo as águas costeiras, fluviais e estuarinas.
1989	Lei 7.735	Extinguíu a Secretaria Especial do Meio Ambiente do Ministério do Interior (SEMA) e a Superintendência do Pesca do Ministério da Agricultura (SUDEPE), criando o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), vinculado à Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República.
1989	Resolução CONAMA 12	Proibiu atividades que possam por em risco a conservação dos ecossistemas, a proteção à biota de espécies raras e a harmonia da paisagem nas Áreas de Relevante Interesse Ecológico (AIRES).
1989	Lei 7.797	Criou o Fundo Nacional do Meio Ambiente, com o objetivo de desenvolver projetos que visem ao uso racional e sustentável dos recursos naturais.
1990	Decreto 99.274	Regulamentou as leis relativas à criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e Sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, sendo estabelecidos a estrutura do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e a constituição, funcionamento e competência do CONAMA e de suas Câmaras Técnicas.

cont. do quadro 3.2

ANO	LEGISLAÇÃO	COMENTÁRIO
1990	Portaria 36-GM/M. Saúde	Estabelece padrões de potabilidade de água para consumo.
1997	Lei 9.433	Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
1998	Lei 9.605	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei de crimes ambientais).
1999	Lei 9.795	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
2000	Lei 9.984	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas-ANA.
2000	Portaria 1469-M. Saúde	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. (Substituí a Port. 36/GM de 1990)
2000	Res. CNRH No. 12	Estabelece os procedimentos os procedimentos para o enquadramento dos corpos d'água e classes de usos segundos os usos preponderantes.

Org. por Belondi (2002)

3.5 Planejamento e gestão do meio ambiente e de recursos hídricos

3.5.1 Aspectos conceituais

O planejamento e o manejo ambientais podem ser definidos com o iniciar e a execução de atividades para corrigir e controlar a coleta, a transformação, a distribuição e a disposição dos recursos sob uma maneira capaz de sustentar as atividades humanas com um mínimo de distúrbios nos processos físicos, ecológicos e sociais (BALDWIN, 1981 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1999). O planejamento abrange ampla gama de atividades. Podendo distinguir as categorias de planejamento estratégico e planejamento operacional, e vários outros critérios de grandeza espacial (planejamento local, planejamento regional, planejamento nacional, etc.) ou de setores de atividades (planejamento urbano, planejamento rural, planejamento ambiental).

O planejamento ambiental envolve-se com os programas de utilização dos sistemas ambientais, como elementos condicionantes de planos nas escalas espaciais do local, regional e nacional, ou de atividades setorializadas como uso do solo urbano, uso do solo rural, execução de obras de engenharia e planejamento econômico. Em função de focalizar os ecossistemas e os geossistemas, os seus objetivos podem sublinhar perspectivas ecológicas ou geográficas. Para a implantação das atividades de gestão ambiental, enfatiza CRHISTOFOLETTI (op cit.), há o envolvimento de informações providas de diversas

disciplinas, disciplinas estas, que sob o enfoque do conhecimento geográfico influenciam de intensidade variável (forte, media e fraca), sejam elas as ciências sociais e naturais.

LANNA (1995) trata a gestão ambiental como uma atividade voltada para a formulação de princípios e diretrizes, estruturação de sistemas gerenciais e tomada de decisões, tendo por objetivo final promover, de forma coordenada, o uso, proteção, conservação e monitoramento dos recursos naturais e sócio-econômicos em um determinado espaço geográfico, com vistas ao desenvolvimento sustentável. Neste contexto, LANNA define *gestão ambiental* como “processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço, visando garantir, com bases em princípios e diretrizes previamente acordados/definidos, a adequação de meios de exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos e sócio-culturais – às especialidades do meio ambiente”. As ações da gestão ambiental são orientadas pela *política ambiental*.

A política ambiental constituiu um instrumento legal que oferece um conjunto de princípios e diretrizes formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação das instituições públicas no que relaciona com a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico. O planejamento ambiental constitui um instrumento básico do processo de gestão.

O planejamento deve ser visto como uma teoria, processo, sistema ou como instrumentos aplicáveis a vários níveis de atividade humana, com objetivos variados que vão desde a alteração estrutural da sociedade até simples composição de programas. Pode, também, ser considerado como uma ação contínua que serve de instrumento dirigido para racionalizar a tomada de decisões individuais ou coletivas em relação à evolução de um determinado objeto: pode-se afirmar que o planejamento é a aplicação racional do conhecimento do homem ao processo de tomada de decisões para conseguir uma ótima utilização dos recursos, a fim de obter o máximo de benefícios para a coletividade (ALMEIDA *et al*, 1999).

BRANCO e ROCHA (1980), consideram que “o planejamento implica em conhecer, compreender, julgar, atuar”. Envolve aspectos sociais, econômicos, administrativos e físicos. Interfere na realidade, ordenando relacionando, articulando, integrando esses processos no sentido de obter maior rendimento funcional das partes e do todo e melhor

qualidade de vida. Aborda, portanto, todos os aspectos e elementos da vida, atividades, etc., atuando na realidade complexa através do processo de análise e sínteses constantes. O planejamento territorial tem os seguintes objetivos:

- ordenar e equipar racionalmente o espaço;
- criar condições de valorização do meio ambiente;
- obter melhor desenvolvimento humano para seus habitantes: melhor qualidade de vida e preservação de recursos.

Portanto, continuam BRANCO e ROCHA (op cit.), os objetivos do planejamento são sociais, pois visam: elevação do nível de vida, maior bem estar para maior número de pessoas, e a preservação dos recursos naturais: água, ar, solo, espaço, paisagem, flora, fauna, etc.

O IBAMA (1995), considera que “o problema básico do planejamento ambiental, consiste, assim, em *avaliar tanto a sensibilidade dos fatores naturais que compõem a paisagem de um dado espaço aos danos por usos antrópicos (ou seja, o potencial de usos dos recursos naturais e a capacidade dos geofatores de difundir efeitos negativos), quanto à intensidade dos danos potencialmente causados por usos antrópicos a cada um desses fatores naturais*, de modo a embasar cientificamente a análise das relações de causa e efeito entre fatores naturais e usos antrópicos”.

Para LANNA (1995), o planejamento ambiental é “um processo organizado de informações, reflexões sobre os problemas e potencialidades de uma região, definição de metas e objetivos, definição de estratégia de ação, definição de projetos, atividades e ações, bem como definição do sistema de monitoramento e avaliação que irá retroalimentar o processo. Este processo visa organizar a atividade socioeconômica do espaço, respeitando suas funções ecológicas, de forma a promover o desenvolvimento sustentável”.

O planejamento orientado pelo conceito de desenvolvimento sustentável deve englobar um sistema eficiente de gestão ambiental, que visa a conservação do meio ambiente. A conservação aqui não tem conotação estática, de manutenção do estado atual, mas, ao contrário, visa compatibilizar e otimizar os múltiplos usos do meio ambiente e seus recursos, harmonizando-os com as vocações naturais dos ecossistemas. Por exemplo, o desflorestamento pode causar erosão e modificar o regime hidrológico dos rios; a poluição

atmosférica pode acidificar a chuva, afetar a qualidade da água e matar florestas; o uso sem controle de fertilizantes leva poluição ao solo e à água, etc. (LEAL, 1998).

CASADEI (1987), ao formular as primeiras diretrizes do sistema paulista de recursos hídricos estabeleceu os seguintes conceitos para gestão desse seguimento:

- Planejamento de Recursos hídricos:

Processo sistemático de organização e compatibilização dos usos múltiplo das águas, visando a tomada de decisão de caráter físico, operacional e econômico-financeiros a partir do acompanhamento e da avaliação das ações e repercussões corridas.

- Gerenciamento de Recursos Hídricos:

Conjunto de atividades que incluem, no mínimo:

- o planejamento de recursos hídricos,
- a outorga e fiscalização dos usos, e
- a coordenação das ações dos órgãos setoriais que atuam ou interferem no setor.

- Órgão Gestor de Recursos Hídricos

O que exerce as funções de gerenciamento.

LANNA (1993) define a gestão dos recursos hídricos como uma atividade analítica e criativa voltada a formulação de princípios e diretrizes, no preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que tem por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos. O autor destaca as seguintes atividades, como essenciais a gestão dos recursos hídricos:

- Política de recursos hídricos: trata-se do conjunto consistente de princípios doutrinários e conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação nos usos, controle e proteção dos recursos hídricos;
- Plano de recursos hídricos: qualquer estudo prospectivo que busca, na sua essência, adequar o uso, controle e o grau de proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais e/ou governamentais, expressas, formal ou informalmente, em uma política de recursos

hídricos através da coordenação, compatibilização, e/ou projetos de intervenção. Desta forma, a atividade de fazer tais planos é denominada de Planejamento dos Recursos Hídricos;

- Gerenciamento dos recursos hídricos: conjunto de ações governamentais destinadas a regular o uso e o controle dos recursos hídricos e avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política de recursos hídricos;
- Sistema de gerenciamento dos recursos hídricos: conjunto de organismos, agências e instalações governamentais e privadas, com o objetivo de executar a política dos recursos hídricos através do modelo de gerenciamento dos recursos hídricos e tendo por instrumento o planejamento de recursos hídricos.

Para RIGUETTO (1998), a gestão de recursos hídricos compreende estudos, planejamento e ação para resolver as questões de escassez relativas aos recursos hídricos disponíveis em determinada região. Entendendo-se por escassez a restrição de disponibilidade de água para atender às várias demandas, sejam em quantidade ou em qualidade. A gestão dos recursos hídricos se realiza através da motivação política, condição necessária para que seja possível planejar o aproveitamento máximo do recurso hídrico, com investimento para implantação de obras e medidas recomendadas a fim de impedir o surgimento de condições adversas. A implantação de medidas e obras é o objetivo da administração do recurso hídrico instituindo-se entre seus instrumentos a outorga de direito de uso, o controle, a fiscalização e a cobrança.

Ainda sobre a gestão, sob o enfoque institucional, um instrumento particularmente importante para o desenvolvimento da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela legislação federal e revigorada pela nova Constituição, é o exercício da *avaliação de impactos ambientais*. Tal exercício, segundo AMARAL e SILVA (1991), consiste em um processo de exame e análise abrangente de programas e projetos capazes de causar impactos positivos e/ou negativos sobre o meio ambiente. Seu produto básico é um relatório destinado a informar e orientar os centros de tomada de decisão sobre as condições que poderão sugerir modificações, aprovação ou desaprovação daqueles programas e projetos. Conceitualmente, impacto ambiental é o resultado de um julgamento feito pelo homem a respeito dos efeitos de ações suas que afetem o meio ambiente. A implantação de uma determinada atividade poderá resultar em um meio equilibrado ou

desequilibrado (equilíbrio e desequilíbrio da natureza biogeofísica e socioeconômica), impondo considerações dos sistemas decisórios governamentais e empresariais.

Outro instrumento de planejamento, também introduzido na legislação vigente, é o zoneamento ambiental. O zoneamento pode ser considerado como uma forma de planejamento físico territorial e nada mais é do que um quadro de restrições diferenciadas para as diversas atividades de ocupação do espaço, objetivando minimizar riscos e prejuízos. Os níveis de restrição irão depender do objetivo específico procurado para o disciplinamento desse uso do espaço e do modo pelo qual a intervenção será efetivada. A parcela do espaço geográfico típico para proporcionar a elaboração de modelos de ocupação espacial, dentro dos critérios comentados, é a bacia hidrográfica (LANNA, 1995).

3.5.2 A bacia hidrográfica como unidade físico-territorial para gestão dos recursos hídricos

ROCHA (1998), KETTELHUT *et al* (1998) lembram que a primeira tentativa de instaurar o planejamento e a gestão dos recursos hídricos por bacia foi feita em 1978, por meio da Portaria Interministerial n.º 90 (Ministérios do Interior e das Minas e Energia) que implantou os Comitês Executivos de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas - CEEIBH's, subordinados a um Comitê Especial do governo federal. Segundo os autores referidos, na prática, a experiência desses organismos limitou-se à conciliação de interesses entre os órgãos e empresas federais e estaduais. A falta de poder decisório, a exclusão das prefeituras e das entidades civis e o caráter figurativo de suas reuniões determinaram o malogro da iniciativa. Ao lado dessa trajetória viciada, surgem nos estados da federação iniciativas de associações técnico-científicas e entidades ecológicas pela recuperação ambiental de bacias degradadas, que evoluem para a formação de consórcios intermunicipais. É um movimento de reação a inércia do governo federal e de afirmação de uma nova política que busca incorporar os diversos atores que partilham dos usos das águas.

A bacia hidrográfica constitui um princípio básico para a implementação da gestão de recursos hídricos e é empregado em várias experiências estrangeiras. Com o advento das legislações específicas para o setor dos recursos hídricos, a bacia hidrográfica passou a constituir a unidade físico-territorial para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Esse princípio foi incorporado nos compromissos estabelecidos na Agenda 21⁵, “o manejo integrado dos recursos hídricos, inclusive a integração dos aspectos relacionados à terra e a água, *deve ser feito ao nível de bacia e sub-bacia de Captação*” (SMA, 1998).

LEAL (2000) considera no gerenciamento das águas a necessidade de analisar cada caso específico de delimitação territorial de bacia hidrográfica. Em princípio, não se deve ficar preso aos limites naturais da bacia (seus divisores d'água), tendo em vista que várias bacias encontram-se interligadas por sistemas hidráulicos de reversão de águas, por redes de drenagem urbana, por movimentos de terra de origem antrópica, etc. Desta forma, a delimitação territorial de uma bacia hidrográfica envolve, entre outros, estudos cartográficos e de uso e ocupação do solo.

3.5.3 Modelos de gerenciamento de bacias hidrográficas

A questão da prioridade no uso dos recursos naturais em geral é de conceituação recente e deve ter surgido exatamente em função do uso da água e da necessidade de preservação de sua qualidade. Tradicionalmente, os bens da natureza são denominados *recursos*, isto é, algo que existe para ser explorado e utilizado. A não ser nos últimos anos, quando se percebeu que muito desses recursos se acham em vias de um definitivo esgotamento ou degradação, não se tem cogitado muito de poupá-los, de racioná-los, de estabelecer regras ao seu uso em função das disponibilidades *versus* necessidade (BRANCO, 1991).

- Gestão integrada

A experiência dos países desenvolvidos indica que é indispensável instituir-se um mecanismo de gestão integrada. YASSUDA (1991) observa que, nesses países, além do poder público, dois outros agentes são investidos formalmente de autoridade e responsabilidade: os usuários dos recursos ambientais e a comunidade que convive com esses recursos ou é diretamente afetada por alterações nos mesmos. Tira-se partido da eficácia dos usuários e da sociedade regional, em seu interesse pela conservação da qualidade e quantidade de recursos ambientais, hídricos e sanitários que lhes afetem a economia e a qualidade de vida.

⁵ Declaração de intenção que estabelece as ações e serem seguidas no século XXI, visando o desenvolvimento sustentável (ALMEIDA, 1999).

YASSUDA (1993) observa a evolução dos mecanismos institucionais (legais e organizacionais) e financeiros de gestão hídrica, em diversos países, distinguindo-os em três etapas segundo a complexidade dos modelos gerenciais, a saber: o **burocrático**, o **econômico-financeiro** e o **sistêmico de integração participativa**.

- Modelo burocrático

O **modelo Burocrático** para gestão dos recursos hídricos começou a ser implantado ao final do século passado, tendo como marco referencial o Código de Águas de 1934. Esse modelo, considerado o mais antigo e o que mais se generalizou, tinha como objetivo predominante fazer cumprir os dispositivos legais. Para sua instrumentalização foi gerada uma grande quantidade de leis, decretos, portarias, regulamentos e normas sobre o uso e a proteção do ambiente, alguns dos quais se tornaram objetos de dispositivos constitucionais. Como consequência, a autoridade e o poder concentravam-se em entidades públicas de natureza burocrática, as quais trabalhavam com processos casuísticos e reativos destinados a aprovar as concessões de uso da água, os licenciamentos para obras que afetavam o recurso hídrico, além de realizar ações de fiscalização, interdição ou multa aos infratores (LANNA, 1995).

- Modelo econômico-financeiro

O **modelo econômico-financeiro**, ainda de acordo com LANNA (op cit.), pode ser considerado como um desdobramento do pensamento econômico de Keynes, que destacava a relevância do papel do Estado como empreendedor. Tal modelo foi utilizado na década de 1930 para superar a grande depressão do sistema capitalista. Um dos reflexos desse pensamento ocorreu nos Estados Unidos, em 1933, com a criação da *Tennessee Valley Authority*, a primeira superintendência de bacia hidrográfica a ser implantada. Essa proposta foi também resultante do modelo de análise custo-benefício, cujas bases de aplicação aos recursos hídricos foram estabelecidas, também nesta época, pelo *Flood Control Act*. No Brasil este modelo foi experimentado, de forma pioneira, com a criação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), na década de 1940. Tal modelo de planejamento pode ser caracterizado pela ênfase dada ao emprego de negociações político-representativa e econômica, através dos instrumentos econômicos e financeiros como promotores do desenvolvimento econômico nacional ou regional, além de induzir à obediência às normas legais. Trata-se de oferecer subsídios, ou incentivos, com o

objetivo de forçar as entidades a respeitarem as leis de proteção dos cursos d'água contra a poluição. A experiência acumulada, do ponto de vista de YASSUDA (1993), vem demonstrando a ineficácia dessa estratégia.

- Modelo sistêmico de integração participativa

Trata, segundo LANNA (1995), do modelo mais moderno de Gerenciamento de Recursos Hídricos, objetivo estratégico de qualquer reformulação institucional e legal bem conduzida, que busca integrar sistematicamente quatro tipos de negociação social: econômica, política direta, político-representativa e jurídica. Esse modelo se caracteriza pela criação de uma estrutura sistêmica, na forma de uma matriz institucional de gerenciamento, responsável pela execução de funções gerenciais específicas, e da adoção de três instrumentos básicos para sua execução, conforme apresentados a seguir.

a) Planejamento estratégico por bacias hidrográficas. Baseados nos estudos de cenários alternativos futuros, estabelecendo metas alternativas específicas de desenvolvimento (crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ecológica). Vinculados a essas metas são definidos prazos para sua concretização, meios financeiros e os instrumentos legais requeridos.

b) Tomada de decisão através de deliberações multilaterais e descentralizadas. Implementação do plano de negociação política direta, baseada na constituição de um colegiado do qual participem representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidade e de classes políticas e empresariais atuantes na bacia. Esse colegiado tem a função de propor, analisar e aprovar os planos e programas de investimentos vinculados ao desenvolvimento da bacia, com base na comparação dos benefícios e custos correspondentes às diferentes alternativas.

c) Estabelecimento de instrumentos legais e financeiros. Com base no planejamento estratégico e nas decisões do colegiado, são estabelecidos instrumentos legais pertinentes e formas de captação de recursos financeiros para implementação de planos e programas de investimento. Esse instrumento engloba uma série de alternativas resultantes de negociações jurídicas ou político-representativas, necessárias ante a constatação de que o mercado de livre iniciativa, por si só, não é eficiente para a promoção do uso socialmente ótimo do ambiente. Assim requer:

- a implementação de instrumentos legais especificamente desenvolvidos para a bacia, na forma de programas ou planos diretores, enquadramento dos cursos d'água em classes de uso preponderante, criação de áreas de interesse ecológico ou de proteção ambiental, etc.;
- a outorga do uso da água, incluindo o licenciamento para lançamento de resíduos, através de cotas;
- a cobrança de tarifa pelo uso da água, incluindo aí o lançamento de resíduos nos corpo de água.
- o rateio de custos das obras de interesse comum entre os seus beneficiários. Trata-se de um desdobramento do instrumento anterior, que conjuga o caráter financeiro com a promoção da justiça fiscal, impondo o custeio de um obra aos seus beneficiários diretos.

LANNA observa que do ponto de vista gerencial, o Modelo Sistêmico de Gerenciamento adapta a concepção da gestão ambiental, às demandas do Gerenciamento dos Recursos Hídricos, sua extensão ao Gerenciamento de Bacias Hidrográficas, de caráter mais amplos, é viável devido à sua concepção sistêmica integradora, como exemplifica a figura 3.1. O entendimento do sistema gerencial dessa natureza tem o seguinte desdobramento:

- a) Gerenciamento do uso setorial dos recursos hídricos: trata das medidas que visam o atendimento das demandas setoriais de uso da água (abastecimento público e industrial, assimilação de rejeitos, irrigação, navegação, geração de energia, recreação, etc.)
- b) Gerenciamento da oferta dos recursos hídricos: essa modalidade divide-se em duas classes – quantidade e qualidade. Isso deriva da tradição institucional brasileira na âmbito federal e de alguns estados, que estabelecem entidades distintas para atender a cada uma dessas funções. O gerenciamento da oferta é a função deliberativa e executiva de compatibilização dos Planos Multissetoriais de Uso da Água, propostos pela entidades que executam o Gerenciamento das Intervenções na Bacia Hidrográfica. O exercício dessa função é de competência do Poder Público através dos planos e diretrizes globais do planejamento

estratégico por bacias hidrográficas com seus instrumentos específicos descritos anteriormente.

c) Gerenciamento das intervenções na bacia hidrográfica: trata da projeção espacial das duas funções do gerenciamento da oferta (quantidade e qualidade), no âmbito específico de cada bacia hidrográfica, visando:

- Compatibilização entre os planos setoriais, elaborados pelas entidades que executam o Gerenciamento dos Usos Setoriais dos Recursos Hídricos na bacia e os Planos Multissetoriais de Uso dos Recursos Hídricos;
- Integração das instituições, agentes e representantes da comunidade intervenientes na bacia ao planejamento do uso dos recursos hídricos e dos demais recursos ambiental.

GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS		Gerenciamento do Uso dos Recursos Hídricos						
MODELO SISTÊMICO DE INTEGRAÇÃO PARTICIPATIVA		ABASTECIMENTO	ASSIMILAÇÃO DE REJEITOS	AGROPECUÁRIA	ENERGIA	TRANSPORTE	LAZER	OUTROS USOS
		Gerenciamento da Oferta dos Recursos Hídricos	Quantidade					
	Qualidade							

Figura 3.1 – Matriz de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (LANNA, 1995)

3.6 Estágios de Planejamento

A gestão das águas deve ser orientada por um processo de planejamento que para ser efetivo, deve promover a adequada compatibilização entre a escala espacial abordada e nível de detalhe que é atingido. Quanto maior a escala, menor deverá ser o detalhe do plano. É preconizado um processo de planejamento organizado por estágios diferenciados à abrangência espacial e o detalhamento das análises, resumidamente como apresentado no quadro 3.3 (SETTI, 2001).

A política de águas pode ser estruturada em âmbito nacional, regional interestadual ou estadual, é um estágio inicial de planejamento em que a visão geral das demandas e potencialidades é mais relevante do que os detalhes sobre programas e projetos a implementar. Deverão ser considerados o uso do solo e as distribuições de renda, da população, dos recursos ambientais. Por isso, a política de águas deve ser dirigida para jurisdições de planejamento mais amplas.

Quadro 3.3 - Estágio de planejamento na gestão de águas (SETTI, 2001)

ESTÁGIO DE PLANEJAMENTO	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	ENTIDADES INTERVENIENTES	NÍVEL DE DETALHAMENTO
Política de Águas	País, região interestadual ou estado	Conselho Nacional ou Estadual de Recursos Hídricos ou de Meio Ambiente	Estabelecimento de princípios doutrinários e de diretrizes gerais de atuação visando à coordenação das intervenções a serem implementadas na gestão da águas.
Plano Geral de Uso e Controle e Proteção de Águas	País, região interestadual, grande bacias hidrográficas	Conselho Nacional de Recursos hídricos, Comitê de Bacia Hidrográfica	Identificação das necessidades, anseios e oportunidades sociais e de problemas, conflitos e vocações ambientais e regionais; avaliações preliminares sobre adequação dos recursos ambientais e financeiros disponíveis ao atendimento das demandas, inventário dos dados e informações básicas existentes; recomendações de investigações para sub-bacias que requeiram análises mais detalhadas.
Plano Diretor de Bacias Hidrográficas	Bacia ou sub-bacia hidrográfica	Comitê de Bacia Hidrográfica e Conselhos Municipais de Meio Ambiente	Avaliação das necessidades, anseios e oportunidades sociais, de forma ainda geral, e de programas alternativos que prevejam medidas estruturais (obras civis) e não-estruturais para atendê-las.
Estudo de Viabilidade	Sub-bacia ou micro bacia	Comitê de Bacia Hidrográfica e Conselhos Municipais de Meio Ambiente	Suficiente para permitir a decisão sobre os programas e projetos a serem executados.
Projeto Básico	Microbacias e projeto de intervenção em bacias hidrográficas	Conselhos Municipais de Meio Ambiente e entidades públicas com atribuições específicas	Detalhamento e orçamento de programas e projetos.
Projeto Executivo	Obra ou equipamento	Conselhos Municipais de Meio Ambiente, associações comunitárias ou entidades públicas com atribuições específicas.	Processamento do detalhamento das obras civis e dos equipamentos, necessários às suas execução, montagens, respectivamente; preparo de manuais de usuário para orientação de programas.

3.7 O Modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos

MACHADO (1998), lembra que as discussões para implantação de um modelo de gestão de recursos hídricos têm início na década de 80, por iniciativa do então Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica-DNAEE, com a realização do Seminário Internacional de Recursos Hídricos em 1983, com a participação de especialistas ingleses, franceses e alemães. Desde então, esses três, países são referenciados na

abordagem do tema gestão de recursos hídricos, dada as suas especialidades tanto no aspecto institucional como técnico.

O Brasil apresenta peculiaridades que têm de ser levadas em conta no estabelecimento do modelo de gestão de recursos hídricos. Todas essas particularidades nos lembram que não é possível adotar modelos prontos de outros países sem grandes adaptações. É muito importante que sejam aproveitadas as experiências positivas estrangeiras e usados seus erros como alerta, porém sempre tendo em mente que as especificidades são muito importantes. O modelo brasileiro recém estabelecido foi inspirado em grande parte no modelo francês, porém sua implantação tem de ser feita levando em conta as especificidades estruturas político-institucionais de nosso país (LEAL, 1998). A estrutura institucional, sob forma de Comitê de Bacias e Agências de Água, é a mesma da França, bem como os principais instrumentos previstos: cobrança pelo uso e planos de bacia.

Os aspectos legais do modelo de gestão de recursos hídricos estão primeiramente, dispostos na Constituição Federal de 1988, sendo de competência da União instituir o sistema nacional de gerenciamento dos recursos hídricos e definir os critérios de outorga e direitos de usos (Artigo 21, inciso XIX).

Na Constituição Federal também foram estabelecidos vários princípios básicos sobre as águas, entre os quais se incluem a definição dos bens de domínio da União e Estados e as competências privativas da União, competências comuns e concorrentes da União, Estados, Municípios e Distrito Federal, e diversas atribuições ao poder público destinadas a garantir o meio ambiente sadio e equilibrado a toda a população (LEAL, 2000).

Somente em 1997 foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, pela Lei Federal 9.433 de 08/01/1997, que regulamentou o disposto constitucional acima citado. Dentre os condicionantes estabelecidos por essa legislação, BARTH (1999) aponta os seguintes:

- domínios das águas;
- competência para legislar sobre águas;
- aproveitamento energético dos cursos d'água;
- critérios de outorga de direito de uso das águas;
- proteção do meio ambiente, defesa do solo e dos recursos naturais;

- compensação financeira da exploração de recursos hídricos para geração de energia elétrica, e
- defesa contra calamidades e redução das desigualdades regionais.

Segundo LEAL (2000), trata-se de uma lei de organização administrativa para o setor de recursos hídricos, envolvendo o planejamento e gestão em nível nacional. É atual, avançada e importante para a ordenação territorial, em seu sentido mais amplo, caracterizada por uma descentralização de ações, contra uma concentração de poder.

LEAL (2000) cita que, segundo COIMBRA *et al* (1999), esta lei trata da política e sistema de gestão dos recursos hídricos e não das águas, que continuam a ser regidas pelo Código de Águas, o qual constitui a Lei de Direito da Água no Brasil e apesar de seus mais de 60 anos. Ao tratar de recursos hídricos, e não de águas, a Constituição Federal permitiu que o Código de Águas continuasse a disciplinar todas as questões referentes a esse bem jurídico em seu estado natural e contido em seu corpo físico. A atividade antrópica, porém, exercida sobre porção desse elemento natural torna-a recurso hídrico, objeto do disciplinamento da Lei 9.433/97.

Um aspecto importante da Constituição Federal foi a de tornar públicas todas as águas brasileiras, permitindo assim, que se pudessem implantar um novo arranjo institucional e as políticas e sistemas de gestão que vieram posteriormente. Se fossem mantidas as propriedades das águas, como previsto nos artigos 1º a 8º do Código de Águas – águas públicas, águas comuns e águas particulares, “seria impossível legislar sobre a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, nem estabelecer a bacia hidrográfica como unidade de planejamento” (LEAL, *op cit*).

A Constituição Federal de 1988 estabelece como bens da União, entre outros: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (Artigo 20). Entre os bens dos Estados Federados incluem-se as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (Artigo 26).

Uma questão que se coloca em relação às águas superficiais refere-se a como determinar o seu domínio, uma vez que os cursos d’água são considerados unidades

indivisíveis, da nascente à foz, para fins de classificação quanto ao domínio da União ou Estados.

BARTH (1999), aborda os seguintes condicionantes e fundamentos que orientam a formulação do modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos:

a) quanto aos aspectos jurídicos-institucionais:

- na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas Municipais, que determinam as competências da União, Estado e dos Municípios no campo dos recursos hídricos (figura 3.2);
- no Código de Águas e na legislação complementar e correlata, assim como na legislação ambiental, neste caso, no que diz respeito aos aspectos de qualidade dos recursos hídricos;

b) quanto às especificidades do recurso hídrico, cujo gerenciamento deve atender aos seguintes princípios básicos:

- ser integrado, considerando a unidade do ciclo hidrológico;
- adotar a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;
- o fato de ser um bem de múltiplos, competitivos entre si, progressivamente mais escasso, fator de indução ou limitações do desenvolvimento econômico e social;

d) nas características físicas, climáticas, hidrológicas, hidrogeológicas e ambientais das regiões e bacias hidrográficas.

e) nas peculiaridades socioeconômicas, políticas e culturais das grandes regiões e estados brasileiros.

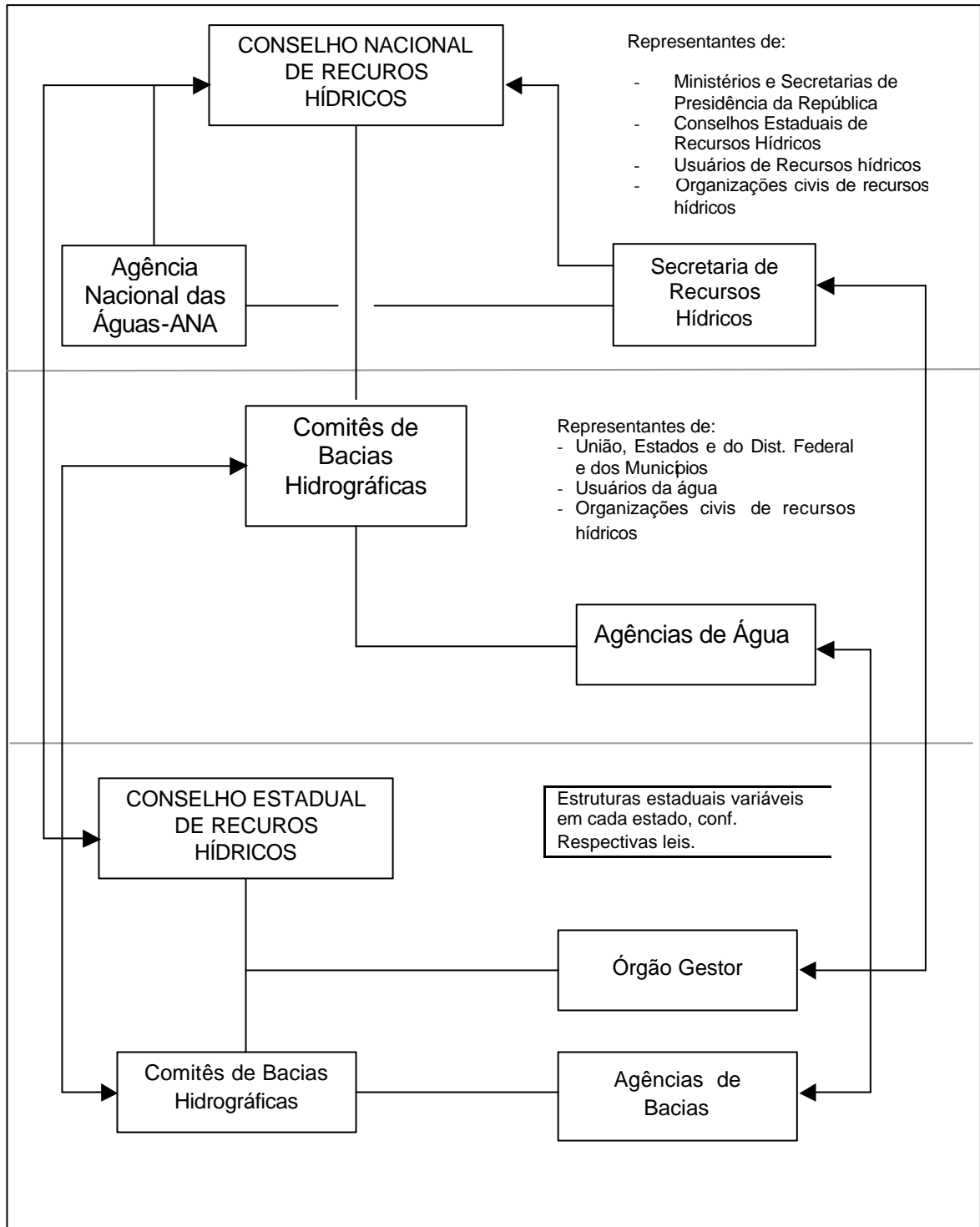


Figura 3.2 – Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos (modificado de BARTH (1999) e LANNA (2001))

3.8 Instrumentos de gestão de recursos hídricos no Brasil

A gestão da oferta, como se depreende deste quadro, consiste num conjunto de procedimentos técnicos e obras de engenharia voltados a garantir o suprimento (oferta) de água. A gestão da demanda, por outro lado, consiste no disciplinamento do uso dessas águas, com a utilização de instrumentos econômicos e de regulação e de procedimentos administrativos.

Estes instrumentos têm sido adotados na definição de critérios de acesso à água, na regulamentação de padrões de emissão de poluentes, na definição de padrões para as condições dos cursos d'água e na imposição de taxas e impostos sobre a poluição produzida (quadro 3.4).

Quadro 3.4 - Instrumentos econômicos e de regulação (LEAL, 2000)

Instrumentos econômicos	
Definição	Tipos de instrumentos
São aqueles que estabelecem incentivos, através do mercado, para que os usuários e os poluidores modifiquem seu comportamento com vista a utilizar de forma mais racional os recursos naturais. (...) são aplicados considerando-se a existência de um mercado (real ou fictício), de políticas de preços da água ou de uma cobrança, que pode ser feita pelo uso da água ou pela emissão de poluentes.	<ul style="list-style-type: none"> • imposto ou a tarifa sobre a emissão: constitui-se em um pagamento pela quantidade ou pela qualidade dos resíduos liberados no meio ambiente; • impostos sobre os produtos: são aplicados sobre os preços dos produtos que causam poluição tanto na produção como no consumo; • cobrança sobre o usuário: é uma cobrança feita ao usuário dos recursos hídricos, normalmente associada ao volume de água captado e à forma pela qual se processa o aproveitamento; • permissão de comercialização: constitui-se em um princípio que fixa o nível de emissão de poluentes permitido para determinada área; • subsídios: são transferências financeiras, processadas quando a coletividade estima que a produção de um determinado bem ou serviço merece ser privilegiada ou protegida.
Instrumentos de regulação	
Definição	Tipos de padrões de regulação
Consistem na determinação, por parte das autoridades ambientais, através de leis e regulamentos, de padrões a serem observados por usuários e poluidores. (...) impõem padrões de rejeitos, de processos, de produtos ou de condições ambientais, padrões esses que são estabelecidos e regulamentados a partir de dispositivos legais e administrativos específicos.	<ul style="list-style-type: none"> • padrão de qualidade ambiental: determina a máxima concentração de poluentes permitida no meio ambiente; • padrão de emissão: especifica a quantidade máxima de emissão de poluentes permitida no meio ambiente; • processo-padrão: especifica os tipos de processos técnicos e produtivos que devem ser instalados em unidades e plantas potencialmente poluidoras; • produto-padrão: estabelece as características de um produto potencialmente poluidor.

As aplicações de instrumentos econômicos e de regulação assumem papel de destaque no gerenciamento dos recursos hídricos, pois permitem que os diversos setores usuários disciplinem o uso das águas, por meio dos padrões exigidos ou pelos valores a serem pagos. Além disso, o desrespeito aos padrões estabelecidos sujeitam os infratores aos instrumentos de controle repressivos, com a aplicação de multas e penalidades.

A base legal dos instrumentos de gestão de recursos hídricos no Brasil, esta estabelecida no artigo 5º da Lei de Política Nacional de Recursos Hídricos, quais sejam:

- Os planos de recursos hídricos: Planos diretores que visam a fundamentar e orientar e implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e seu gerenciamento;
- O *enquadramento dos corpos d'água em classes*, segundo os usos preponderantes: Objetiva assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes que forem destinadas; e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. As classes de corpos d'água serão estabelecidas pela legislação ambiental;
- A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos: Tem por objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Define os usos sujeitos à outorga, as prioridades de uso, o poder concedente, as circunstâncias de suspensão do direito de uso e a validade das licenças.
- A cobrança pelo uso de recursos hídricos: A cobrança tem por objetivo reconhecer a água com bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu valor real, incentivar o uso racional da água, e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas de intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Define ainda os usos sujeitos e os critérios de cobrança, e a aplicação dos recursos.
- O sistema de informações sobre recursos hídricos: Compreende a um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. Entre os objetivos principais destaca-se o fornecimento de subsídios para a elaboração do Planos de Recursos Hídricos e a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil.

LEAL (1998) enfatiza que o aproveitamento da água tem sido caracterizado, historicamente, pela **gestão da oferta**, ou seja, quando a água se torna escassa, busca-se aumentar a oferta através de novos investimentos na infra-estrutura a fim de garantir o

suprimento. Nos dias atuais, contudo, já não é mais possível que se recorra somente a medidas de aumento do suprimento de água exclusivamente pelo aumento da oferta de água, ajustando-a à demanda. Assim, são necessários instrumentos para o aumento da capacidade do sistema através do **gerenciamento da demanda**, sobretudo quando os recursos financeiros e a água são ambos escassos. LEAL (op cit.) esclarece no entanto que, na questão da escassez, o problema se relaciona fundamentalmente com a alocação da água, isto é, em distribuir melhor a água disponível entre os usuários potenciais interessados. Isso inclui otimizar os processos de utilização, de maneira a não apenas redistribuir a água, mas diminuir seu consumo para possibilitar o acesso a novos usuários. Já nos problemas relacionados com a qualidade da água, o objetivo é melhorar as condições vigentes, quando estas já são críticas ou, então, controlar utilizações futuras, visando prevenir danos. De acordo com o principal problema a ser abordado, podem ser aplicados diferentes instrumentos, sendo os principais apresentados no quadro 3.5.

Quadro 3.5 - Instrumentos para gestão da demanda de recursos hídricos (LEAL, 1998)

Problema Principal	Instrumentos de Comando e Controle	Instrumentos Econômicos	
		Mercado de Direitos de Uso.	Cobrança pelo Uso (Consumo de água).
Escassez Hídrica.	Outorga de Direitos.	Mercado de Licenças.	Cobrança pelo Lançamento de Poluentes.
Contaminação da Água.	Controle de Padrões Ambientais. Licenciamento Ambiental. Enquadramento dos corpos d'água.		

BARTH (1999) também aponta três modelos de gerenciamento de recursos hídricos - Conservador, Inovador e Avançado, enfatizando que qualquer um desses modelos é factível e sua escolha é, claramente, de natureza política. Analisa estes modelos considerando a aplicação de dois instrumentos de gestão - cobrança e outorga - e dois órgãos do sistema - agência e comitês de bacias (quadro 3.6).

Quadro 3.6 - Modelos de gerenciamento dos recursos hídricos (BARTH, 1999)

	Conservador	Inovador	Avançado
Cobrança	Cobrança como forma de obter receitas para as atividades de gerenciamento de recursos hídricos e recuperação de custos de investimentos públicos.	Cobrança como contribuição dos usuários para melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, assemelhando-se a contribuições de condôminos.	Cobrança relacionada com valor econômico da água, sujeita às leis do mercado.
Outorga	Outorga registro dos direitos de uso dos recursos hídricos, fundamental para a proteção dos direitos dos usuários, intransferível e revogável a qualquer tempo pelo poder concedente.	Outorga registro dos direitos mas subordinada a conciliação dos conflitos por negociação nos Comitês de Bacia, transferível no processo de negociação.	Outorga é um direito de uso transacionável no mercado.
Agência de Água	Agência da Água como executora ou operadora de sistemas de fornecimento de água bruta.	Agência de Água como entidade de gestão dos recursos financeiros obtidos com a cobrança, gerida em parceria do Poder Público com os usuários e as comunidades.	Agência da Água como simples reguladora do mercado, com autonomia em relação ao Poder Público.
Comitê de Bacia	Comitê de Bacia somente meio de interlocução do poder público com os usuários e as comunidades, sem atribuição deliberativa.	Comitê de Bacia com atribuição deliberativa, com poder de decisão sobre os valores a serem arrecadados e o plano de aplicação de recursos.	Comitê de Bacia dispensável ou mero supervisor da Agência de Bacia.

3.9 O Modelo paulista de gestão dos recursos hídricos

A gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo tem início na década de 50, com a criação do Departamento de Águas e Energia Elétrica-DAEE, criado pela Lei 1.350/50. Segundo BARTH (2002), procurou-se implantar o modelo da Tennessee Valley Authority – TVA, autarquia pública federal criada nos Estados Unidos. O objetivo era implantar planos de aproveitamento integrado dos recursos hídricos similares ao realizado na bacia norte-americana. Foram elaborados planos com os propósitos de geração de energia elétrica, controle de cheias e aproveitamento agrícola para bacia do Vale do Paraíba. No Vale do Tietê eram prioritárias a geração de energia elétrica, a navegação fluvial e irrigação. O DAEE estava organizado na forma de serviços regionais: do Vale do Tietê, do Vale do Paraíba e do Vale do Ribeira.

A geração de energia elétrica tornou-se prioritária, sendo então criadas as empresas energéticas, como a Companhia Energética de São Paulo-CESP, sendo implantadas as

primeiras usinas nos rios Pardo e Tietê. Os demais propósitos dos planos foram postergados, como exemplo a navegação do rio Tietê, que só recebeu atenção a partir dos anos 80. Como até então não havia conflitos importantes entre os usos da água, as atribuições do DAEE de aplicação do Código de Águas e, em particular, a outorga de direito de uso da água tiveram pequena prioridade até o início da década de 70. A poluição das águas começou a ser combatida em 1970, com a lei que antecedeu a legislação hoje aplicada pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. Com a reorganização do DAEE em 1971, extinguiram-se os serviços regionais, e em 1986, passa funcionar na forma de Diretorias de Bacias Hidrográficas, vista como precursora do atual sistema de gerenciamento de recursos hídricos no estado (BARTH, 2002).

3.9.1 Aspectos Institucionais

A gestão das águas no Estado de São Paulo está consubstanciada na Lei 7.663/91, que regulamenta o Artigo 205 da Constituição Estadual. Com esta lei o Estado passou a contar com normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

LEAL (2000) considera a que lei estadual constituiu um importante passo para a democratização da gestão das águas paulistas e representou uma etapa da caminhada desenvolvida por diversos órgãos de Estado e entidades da sociedade para alterar a visão econômico-technicista que imperava na gestão dos recursos hídricos estaduais e implantar um modelo sistêmico-representativo, fortemente marcado por três princípios: *descentralização, participação e integração*.

A descentralização efetiva-se na nova divisão do Estado em vinte e duas unidades de gerenciamento de recursos hídricos, nas quais se instalaram Comitês de bacias com atribuição de gerenciar seus recursos hídricos, atendendo às normas e orientações desta lei.

A participação está garantida na composição tripartite e paritária dos colegiados de decisão, nas diversas instâncias do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Esses colegiados são compostos por representantes do Estado, municípios e sociedade civil.

A integração deve existir entre os usuários, o poder público e as entidades civis que atuam ou se interessam pela gestão dos recursos hídricos paulistas. A integração também deve ser buscada na análise e gestão conjunta das águas superficiais e subterrâneas e da quantidade-qualidade das águas, rompendo-se a divisão setorial entre órgãos estatais que atuam em diferentes aspectos das águas, sem uma visão de unicidade e universalidade do ciclo hidrológico.

ROCHA (1998) argumenta que lei paulista de recursos hídricos aprovada em 1991 apresenta um forte conteúdo programático, expresso em suas diretrizes básicas: a garantia do uso múltiplo das águas, com prioridade para o abastecimento público, segundo um plano; a cobrança pela utilização dos recursos hídricos para a recuperação ambiental das bacias e a organização de foros (comitês) democráticos de decisão sobre as diretrizes e prioridades de uso e conservação das águas.

TRANI (1999) considera que os avanços dos processos de formulação e implantação de políticas públicas e, seguramente, as políticas de recursos hídricos se originam na Constituição Estadual de 1989. O novo modelo supera as diretrizes vigentes baseadas na hegemonia das soluções corretivas, a dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das fases do ciclo hidrológico no processo de gestão dos recursos hídricos.

A estrutura do sistema de gestão no estado de São Paulo, está ancorado em três instâncias (figura 3.3) de cuja articulação depende do sucesso dos programas e das ações nas áreas de recursos hídricos, de saneamento e de meio ambiente (SÃO PAULO, 1997):

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, colegiado central e, regionalmente, os Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs. Tanto os Conselhos como os Comitês são compostos paritariamente por representantes órgãos estatais, dos municípios e da sociedade civil organizada. O número de representantes varia segundo as características e a decisão de cada bacia (quadro 3.7);
- Instância técnica: o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI, que tem entre suas funções prestar apoio ao CRH e, de forma descentralizada, aos CBHs, formular a proposta do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, que é a compatibilização dos Planos de Bacia e do Relatório de Situação – instrumento de avaliação dos Planos. Também é sua função promover a integração das instituições envolvidas no sistema.

Quadro 3.7: Composição do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH (adaptado de SÃO PAULO, 1997)

ESTADO	Secretários de Estado ou seus Representantes (11): Sec. Rec. Hídricos, Saneamento e Obras (Presidente), Meio Ambiente (vice-presidente), Energia, Economia e Planejamento, Agricultura e Abastecimento, Saúde, Transporte, Ciência, Tecnologia Desenvolvimento Econômico, Esportes e Turismo, Fazenda e Administração e Modernização do Serviço Público
MUNICÍPIOS	Prefeitos municipais representantes de cada grupo de bacias hidrográficas (11)
SOCIEDADE CIVIL	Representantes de órgão e entidades não-governamentais (11) FIESP, FAESP E ABRAI, ASSEMAE, IE, ABRH/ABAS, ABID/ABES, SEESP, CREA, SITAEMA, IAB/SP, APEDEMA

- Instância financeira : o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, formado por recursos orçamentários do Estado e dos Municípios, pela compensação financeira que o Estado recebe da União pelos aproveitamentos hidroenergéticos, por empréstimos nacionais e internacionais e, no futuro, pelo produto da cobrança pelo uso da água.

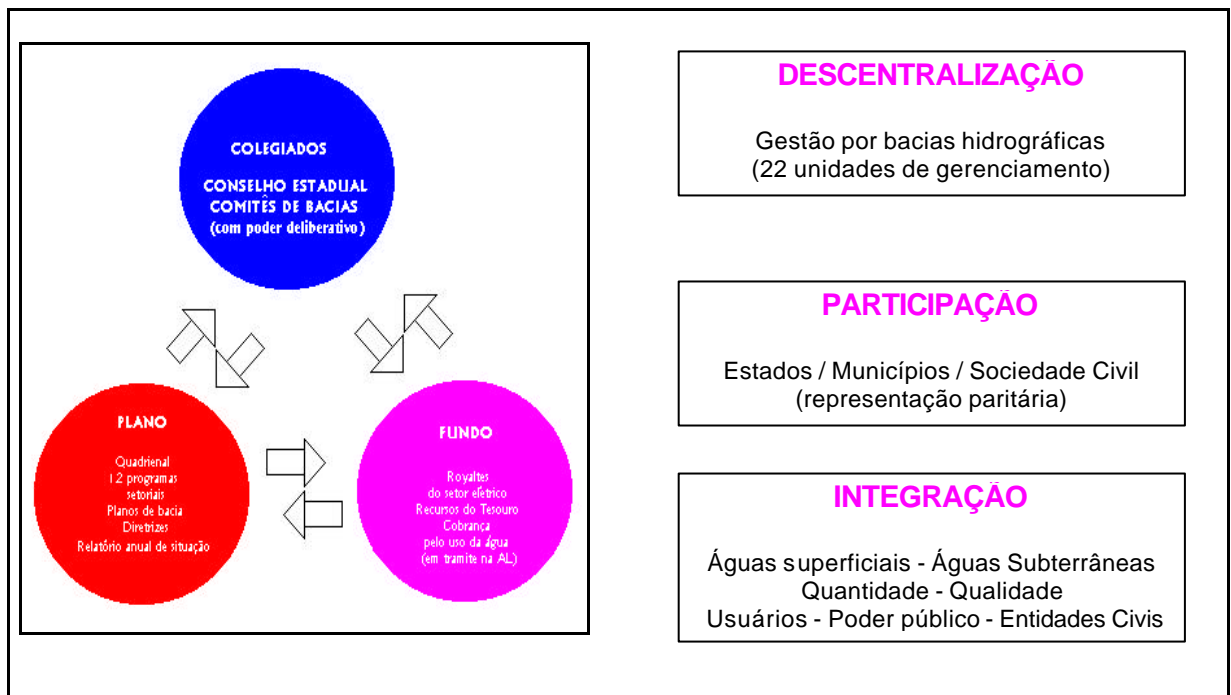


Figura 3.3 - Arquitetura do sistema de gestão paulista (ROCHA, 1998)

O funcionamento do sistema é um processo contínuo e interativo das três instâncias: os comitês de bacia definem as prioridades regionais, que são sistematizadas no plano estadual, transformado em lei; os recursos financeiros são, então, destinados às bacias e administrados por uma agência local, segundo as diretrizes dos respectivos comitês (ROCHA, 1998).

Em termos gerais, o sistema paulista, é muito jovem e tem longa caminhada pela frente (TRANI, 1999), considera que apesar dos avanços que trouxe ao cenário das políticas públicas brasileiras, há desafios a serem superados, tais como:

- inserção mais efetiva da variável ambiental no processo de planejamento,
- aperfeiçoamento do sistema de geração e disponibilização de dados,
- ampliação e fortalecimento da participação não somente nas decisões mas em sua implantação,
- melhor articulação entre os níveis local e regional, entre as diversas políticas públicas, e com o sistema orçamentário estadual.

3.9.2 Instrumentos de gestão no modelo paulista

Os instrumentos para formulação e implementação da política estadual paulista de recursos hídricos são: o *enquadramento dos corpos d'água em classe de uso*, a outorga, o rateio de obras de interesse comuns, as infrações e penalidades, o plano, a cobrança pelo uso, o relatório de situação.

- Aspectos gerais dos instrumentos de gestão atualmente aplicados no território paulista:
 - a) Plano Estadual de Recursos Hídricos: é elaborado pelo CORHI, a partir dos Planos de Bacias Hidrográficas, de vigência quadrienal contém as diretrizes de uso, recuperação e proteção dos recursos hídricos (Quadro 3.8), embasados nas normas relativas à proteção do meio ambiente.
 - b) A outorga de direito de uso dos recursos hídricos: a outorga é o ato pelo qual, a autoridade competente autoriza, concede ou licencia o direito de uso ou de interferência no recurso hídrico (GOMES, 1999). A implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos (ver anexo 5), superficiais ou subterrâneos, a execução de obras ou serviços que alterem o regime,

qualidade ou quantidade dependerá de prévia manifestação, autorização ou licença dos órgãos e entidades competentes, as derivações para fins de utilização no abastecimento urbano, industrial, agrícola e outros, bem como o lançamento de efluentes, obedecida a legislação federal e estadual pertinentes aos critérios e normas.

Quadro 3.8 – Diretrizes gerais para a elaboração do plano de recursos hídricos (adaptado de LEAL, 2000)

Plano Estadual de Recursos Hídricos	Planos de Bacias Hidrográficas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ objetivos gerais, em nível estadual e inter-regional, definidos mediante processo de planejamento interativo que considere outros planos gerais, regionais e setoriais, devidamente compatibilizados com as propostas de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos do Estado, ▪ diretrizes e critérios gerais para o gerenciamento de recursos hídricos ▪ diretrizes e critérios para a participação financeira do Estado no fomento aos programas regionais relativos aos recursos hídricos, quando couber, definir mediante articulação técnica, financeira e institucional com a União, Estados vizinhos e entidades internacionais de cooperação; ▪ compatibilização de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, de valorização profissional e da comunicação social, no campo dos recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ diretrizes gerais, a nível regional, capazes de orientar os planos diretores municipais, notadamente nos setores de crescimento urbano, localização industrial, proteção dos mananciais, exploração mineral, irrigação e saneamento, segundo as necessidades de recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes, ▪ metas de curto, médio e longo prazos para se atingir índices progressivos de recuperação, proteção e conservação e utilização dos recursos hídricos da bacia, traduzidos, entre outras, em: a) planos de utilização prioritária e propostas de enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes, b) programas anuais e plurianuais de recuperação, proteção, conservação e utilização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica correspondente, inclusive com especificação dos recursos financeiros necessários. ▪ programas desenvolvimento regional integrado para os municípios afetados por áreas inundadas e restrições impostas por lei de proteção de mananciais, ▪ programas de âmbito regional para o desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, de valorização profissional e da comunicação social, no campo dos recursos hídricos

- c) Das infrações e penalidades: consiste na cominação por infração aos dispositivos legais e regulamentares, referentes à execução de obras e serviços hidráulicos, derivações ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração pública estadual; sujeitas às penalidades: advertência por escrito, multa, intervenção administrativa.
- d) Da cobrança pelo uso dos recursos hídricos: dois critérios básicos definem a cobrança na legislação paulista: a) pelo uso ou derivação, considerando a classe de

uso preponderante em que for enquadrado o corpo d'água, a disponibilidade hídrica local, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a vazão captada e seu regime de variação, consumo efetivo e a finalidade a que se destina, b) cobrança pela diluição, transporte e assimilação de efluentes de sistemas de esgotos e outros líquidos, de qualquer natureza, considerando a classe de uso em que for enquadrado o corpo d'água receptor, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a carga lançada e seu regime de variação, ponderando-se, entre outros, os parâmetros orgânicos, físico-químicos dos efluentes a natureza do atividade responsável pelos mesmos.

- e) enquadramento dos cursos d'água em uso preponderantes: o enquadramento tem por objetivo subsidiar os planos de bacia hidrográficas, orientando os programas de ações e investimentos para redução da poluição hídrica, como forma de garantir os aspectos qualitativos da água para os usos a que estiver definido, e orientar os processos de outorga.
- f) rateio dos custos das obras: o rateio das obras de uso múltiplo, ou de interesse comum ou coletivo, dos recursos hídricos. Essas obras terão seus custos rateados, direta ou indiretamente, segundo critérios e normas a serem estabelecidos em regulamento específico.
- g) relatório de situação: é instrumento de controle, que visa avaliar a eficácia do Plano Estadual de Recurso Hídricos, e dar subsídios às ações do poderes executivos e legislativos, devendo conter minimamente: a) avaliação da qualidade das águas, b) balanço sobre disponibilidade e demanda, c) o comprimento dos programas de bacia, d) proposição de ajustes dos programas de bacia, e) as decisões tomadas pelo Conselho Estadual e Comitês de Bacia.

CAPÍTULO 4

CLASSIFICAÇÃO E ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA

O primeiro tipo de sistema de classificação das águas superficiais foi desenvolvido na Europa por volta de 1850. Esse sistema de avaliação da qualidade de água baseava-se em parâmetros biológicos, considerando os diferentes tipos de organismos presentes em água poluída e em água limpa (NEWMAN et al, 1994 *apud* LEEUWESTEIN e NETTO, 2001). Desde então, uma grande variação de sistemas de classificação e enquadramento, com base em parâmetros físicos, químicos e biológicos, foi introduzida em países europeus, Estados Unidos, Canadá, entre outros.

No Brasil, o enquadramento de corpos de água em classes de usos foi instituído inicialmente pela Portaria Ministerial – MINTER no. GM 013/76. Posteriormente o CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA, deliberou através da Resolução 20/86 uma nova classificação das águas, assim sendo: doces, salobras e salinas, como essencial à defesa de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes. Com este objetivo foram estabelecidas cinco classes para águas doces, duas para salinas e duas para as salobras, sendo que a cada classe corresponde um elenco de usos, reunidos de acordo com o grau de exigência com relação à qualidade da água (Anexo 2).

A Resolução CONAMA 20/86 considera que cada corpo d'água deverá ser enquadrado em uma dessas classes, de acordo com seu uso preponderante e de acordo com o planejamento feito pelos órgãos governamentais. Deve-se ressaltar que esse enquadramento não leva em conta, necessariamente, a condição atual das águas mas a qualidade que deverão possuir para atender aos usos estabelecidos.

Discute-se neste capítulo os usos, requisitos de qualidade e a classificação, com o objetivo de subsidiar o entendimento do enquadramento dos cursos d'água e os seus usos.

Na seqüência faz-se um referencial dos usos, requisitos de qualidade da água, e uma indicação dos principais fatores que influenciam a qualidade da água, fatores estes de tanto de origem natural ou decorrente de uma ação antrópica. Também são comentados individualmente os principais parâmetros indicadores de qualidade e sua importância, tanto, nos aspectos socioeconômicos como ambiental.

4.1 Usos e níveis de qualidade da água

As características de qualidade das águas derivam dos ambientes naturais e antrópicos onde se originam, circulam ou ficam estocadas. Na avaliação da qualidade da água considera-se a composição de uma amostra, cujos constituintes são referidos em termos de características físicas, microbiológicas e químicas, a depender do objetivo a ser alcançado (REBOUÇAS, 1999).

HAMMER (1979) define os diversos modos pelos quais a água promove o bem-estar econômico e geral da sociedade como usos-benefícios (abastecimento, recreação, suporte a vida aquática). Quando um corpo d'água ou lago é classificado de acordo com seus usos potenciais, padrões químicos, físicos e biológicos específicos, tem-se como objetivos assegurar que o uso-benefício mais importante não seja prejudicado pela poluição (quadro 4.1).

Quadro 4.1 – Usos-benefícios e padrões de qualidade das águas superficiais (HAMMER, 1979)

Usos da Água	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Sólidos Permitidos		Coliformes Máximos Permitido/100 ml
		Sol. Dissolvidos	Outros	
Abastecimento Público	4,0	500 a 750 (mg/l)	Ausência de flutuantes ou sólidos decantáveis que formem depósito	Fecal: 2000 Total: 10.000
Recreação com contato	4,0 a 5,0	nenhum	Como acima	Média - Total: 1000, Fecal: 200 (com não mais de 10% das amostras excedendo 2000 e 400 respectivamente).
Propagação de peixes	4,0 a 6,0 dependendo dos peixes de água fria ou morna, água doce ou salgada.	nenhum	Como acima	Média de 5.000
Abastecimento industrial	3,0 a 5,0 dependendo do uso	750 a 1500 (mg/l)	Como acima	Sem especificação, em geral.
Agricultura	3,0 a 5,0 baseado na aplicação	750 a 1500 (mg/l) baseado no clima e no uso	Como acima	Sem especificação, em geral.
Criação de moluscos	4,0 a 6,0 dependendo das condições locais	nenhum	Como acima	Média de 70, com não mais de 10% das amostras excedendo 230.

OLIVEIRA (1987), observa que: “o homem tem necessidade de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender todas as suas necessidades, não só para proteção de sua saúde, como também para o seu desenvolvimento econômico”.

4.1.1 Características e padrões de qualidade das águas

O fato de a água ocorrer naturalmente à pressão e temperatura normal no estado líquido na crosta terrestre, chega a ser uma rara curiosidade, pois além dela, só o petróleo e o mercúrio ocorrem nessas condições. O gás carbônico aparece, às vezes, no estado líquido nas condições especiais de temperatura e pressão confinado em rochas. Do ponto de vista de fusão, ebulição e calor específico são outras propriedades interessantes. A água apresenta alta resistência à ebulição, como demonstra a sua coesão molecular; necessita muita energia para romper a coesão e, portanto grande calor específico. A água constitui um líquido regulador térmico de superfície, sendo seu calor específico de valor 1, sendo o clima no fluido água mais estável que no fluido ar (ROCHA, 1995).

DI BERNARDO (1993), lembra que o organismo humano necessita uma quantidade variada de substâncias e elementos químicos indispensáveis à manutenção da vida, tais como: carbono, oxigênio, nitrogênio, cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro, magnésio, etc., que compõem a base química do protoplasma e participam dos processos metabólicos vitais. O autor considera ainda outras substâncias necessárias ao organismo, em quantidades muito pequenas – elementos traços - como: cromo, cobalto, cobre, estanho, ferro, iodo, manganês, molibdênio, selênio, zinco e flúor. As águas naturais contêm grande parte das substâncias elementos facilmente absorvidos pelo organismo, constituindo, portanto, fonte essencial ao desenvolvimento do ser humano, já que cerca de 60% da água utilizada é ingerida na forma líquida. Por outro lado, as águas naturais podem conter organismos, substâncias, compostos e elementos prejudiciais à saúde, devendo ter seu número de concentração reduzido (ou eliminados) para o consumo público.

PORTO *et al* (1991), observam que a composição das águas superficiais são influenciadas pelo processo de dissolução e arraste de materiais quando a água da chuva atinge o solo. A qualidade dessas águas depende, ainda, do clima e da litologia da região, vegetação circundante, do ecossistema aquático e da influência do homem. O clima influencia através da distribuição da chuva, temperatura e ventos. Os autores ressaltam também, a influência climática no tipo da vegetação existente na região, e conseqüentemente, a qualidade natural da água (quadro 4.2).

A poluição gerada pelo escoamento superficial da água em zonas urbanas é dita de origem difusa (PORTO, 1995), uma vez que provém de atividades que depositam poluentes,

de forma esparsa, sobre a área de contribuição da bacia hidrográfica. Cinco condições caracterizam fontes difusas de poluição:

- o lançamento da carga poluidora é intermitente e está relacionado à precipitação;
- os poluentes são transportados a partir de extensas áreas;
- as cargas poluidoras não podem ser monitoradas a partir de seu ponto de origem, mesmo porque não é possível identificar exatamente sua origem;
- o controle da poluição de origem difusa, obrigatoriamente, deve incluir ações sobre a área geradora da poluição, ao invés de incluir, apenas, o controle do efluente quando do lançamento;
- é difícil o estabelecimento de padrões de qualidade para o lançamento de efluentes, uma vez que a carga poluidora lançada varia de acordo com a intensidade e a duração do evento meteorológico, a extensão da área de produção naquele específico evento e outros fatores, que tornam a correlação vazão x carga poluidora praticamente impossível de ser estabelecida.

Quadro 4.2 – Impurezas mais frequentes nas águas naturais (TCHOBANGOGLOUS e SCHROEDER apud PORTO (1991))

Origem	Impurezas Dissolvidas	Coloidais	Em Suspensão	Gases
Contato da água com minerais, solos, rochas.	Cálcio, Ferro, Magnésio, manganês, potássio, sódio, zinco, bicarbonatos, carbonatos, cloretos, nitratos, fosfatos, silicatos, sulfatos.	Argila, sílica, óxido de ferro, óxido de alumínio, dióxido de magnésio.	Argila, silte, areia.	Gás carbônico
Atmosfera, chuva.	Hidrogênio (H ⁺), bicarbonatos, cloretos, sulfatos.		Poeira, pólen.	Gás carbônico, nitrogênio, oxigênio, dióxido de enxofre.
Decomposição de matéria orgânica no meio ambiente	Amônia, cloretos, Hidrogênio (H ⁺), nitritos, nitratos, sulfatos, radicais orgânicos.	Cor de origem vegetal, resíduos.	Solo orgânico, resíduos orgânicos.	Amônia, gás carbônico, gás sulfídrico, hidrogênio, oxigênio.
Organismos vivos		Bactérias, algas, vírus.	Algas, zooplânctons, peixes.	Amônia, gás carbônico, metano.
Fontes antropogênicas	Íons inorgânicos, metais pesados, moléculas orgânicas, cor.	Organoclorados, corantes, bactérias, vírus.	Sólidos inorgânicos, compostos orgânicos, óleos e graxas.	Cloro, dióxido de enxofre.

Sob o aspecto da influência da vegetação, SIOLI (1975), estabeleceu alguns parâmetros de qualidade natural das águas da América do Sul, em função de três tipos básicos de vegetação: florestas andina e amazônica, caatinga e campo (quadro 4.3).

Quadro 4.3 – Classificação dos rios da América do Sul (SIOLi, 1975)

Indicadores	Águas Brancas	Águas Negras	Águas Claras
pH	6,0 – 7,3	4,0 – 4,6	4,4 – 7,8
Cond. Elétrica (umhos/cm)	44,8 – 83,8	1,6 – 44,1	0,57 – 5,34
Nitrato (mg/l)	0,018 – 0,084	0 – 0,02	0,40
Fosfato (mg/l)	0 – 0,026	0 – 0,030	0 – 0,035
Sílica (mg/l)	3,6 – 4,5	0,8 – 2,7	0,5 – 22,0
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	-	1,9 – 6,0	1,5 – 8,6
Transparência Secchi (m)	0,10 – 0,5	1,3 – 2,3	1,1 – 4,3
Vegetação	Floresta Andina	Floresta Amazônica	Caatinga, Campo.

4.1.2 Qualidade de água para consumo humano

O padrão de qualidade para consumo humano foi definido pelo Ministério da Saúde, através da Portaria Ministerial no. 1469/2000, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. O padrão de potabilidade da água para consumo foi estabelecido em um universo de parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos.

No quadro 4.4 encontram-se listados os principais parâmetros para aceitação da água para consumo humano.

Quadro 4.4 – Padrão de aceitação para consumo humano (BRASIL, 2000)

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾	PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾
Alumínio	mg/L	0,2	pH	-	6,0 – a 9,5
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5	Sódio	mg/L	200
Cloreto	mg/L	250	Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Cloro residual livre	mg/l	2,0	Sulfato	mg/L	250
Cor Aparente	uH ⁽²⁾	15	Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Dureza	mg/L	500	Surfactantes	mg/L	0,5
Etilbenzeno	mg/L	0,2	Tolueno	mg/L	0,17

cont. do quadro 4.4

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾	PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾
Ferro	mg/L	0,3	Turbidez	UT ⁽⁴⁾	5
Manganês	mg/L	0,1	Zinco	mg/L	5,0
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12	Xileno	mg/L	0,3
Odor	-	Não objetável ⁽³⁾	Coliforme Termotolerantes ou <i>Escherichia coli</i>	UFC ⁽⁵⁾	Ausência em 100 ml
Gosto	-	Não objetável ⁽³⁾	Coliformes Totais	UFC ⁽⁵⁾	Ausência em 100 ml

Org. Belondi (2002)

NOTAS: (1) Valor máximo permitido. (2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L). (3) critério de referência. (4) Unidade de turbidez. (5) Unidade formadora de colônias

Essa portaria inclui ainda concentrações máximas para substâncias que representam riscos à saúde como produtos químicos inorgânicos, orgânicos, agrotóxicos, cianotoxinas e desinfetantes e produtos secundários da desinfecção.

4.1.3 Significado do principais parâmetros indicadores de qualidade da água

PÁDUA (1997), OLIVEIRA (1987), observam que a água, estreitamente definida como um composto puro, semelhante a todos outros, deveria exibir características químicas e físicas previsíveis, pois que, as propriedades de um composto puro são dignas de confiança que podem ser usadas para identificação de uma amostra desconhecida. O certo é, continua PÁDUA, uma das inúmeras propriedades físicas previsíveis desse composto, tão amplamente distribuído, é seu notável poder de dissolver outros materiais, o que nos induz a aceitar que tal fato é algo natural, nada havendo de notável.

ROCHA (1981), OLIVEIRA (op. cit.), consideram que as impurezas contidas nas águas são adquiridas nas diversas fases do ciclo hidrológico (figura 4.1); assim as águas dos mananciais podem se tornar poluídas através dos seguintes caminhos:

- Precipitação atmosférica: as águas de chuva podem arrastar impurezas existentes na atmosfera; nesta fase é menos freqüente a existência de microrganismos patogênicos.
- Escoamento superficial: as águas lavam a superfície do solo e carregam as impurezas existentes, tais como: partículas terrosas, detritos vegetais e animais, fertilizantes,

- estrupe, inseticidas (áreas cultivadas) etc; podem conter elevada concentração de microrganismos patogênicos; muitas dessas impurezas podem inclusive ser carregadas juntamente com as águas que se infiltram no solo.
- Infiltração no solo: nesta fase há uma certa filtração das impurezas, mas, dependendo de características geológicas locais, muitas impurezas podem ser adquiridas pelas águas, através, por exemplo, da dissolução de compostos solúveis. Por outro lado, as impurezas podem ser carregadas para outros pontos, através do caminhamento natural das águas nos aquíferos; estes podem apresentar contaminação, por exemplo, por matéria fecal originada de soluções inadequadas para o destino final dos dejetos humanos, como as fossas negras.
 - Despejos diretos de águas residuárias e de lixo, esgotos sanitários, resíduos líquidos industriais e lixo em geral, indevida e/ou inadequadamente lançadas nas águas naturais vão levar impurezas que as poluem; inclusive podem favorecer o desenvolvimento de tipos inconvenientes de algas.
 - Represamento: nas represas as impurezas sofrem alterações decorrentes de ações de múltiplas naturezas (física, química, biológica); o repouso pode, contudo, favorecer a melhoria da qualidade da água pela sedimentação, principalmente das partículas maiores, purificando até certo ponto a água. É igualmente considerável a ação dos raios solares.

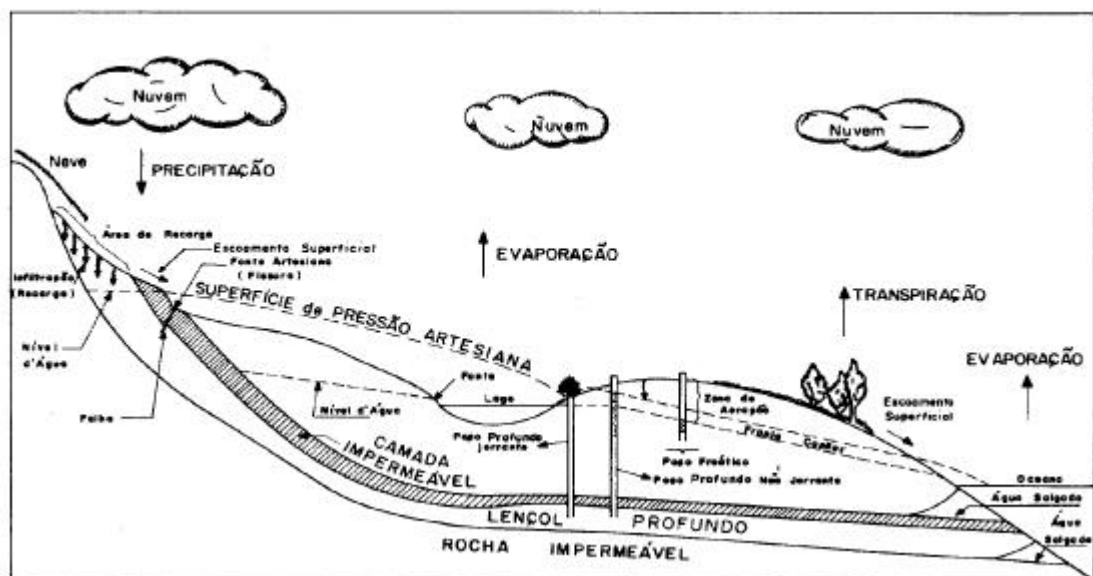


Figura 4.1 – Ciclo hidrológico (OLIVEIRA, 1987).

Para PORTO *et al* (1991) a ação antropogênica sobre o meio aquático é talvez a responsável pelas maiores alterações na composição da água. Os rios vêm sendo depositários de rejeitos por muitos anos, alterando profundamente o estado natural do meio aquático. Os esgotos urbanos lançam efluentes orgânicos, as indústrias uma série de compostos sintéticos e metais pesados, a agricultura é responsável pela presença de pesticidas e excesso de fertilizantes na água. As alterações da qualidade da água representam uma das maiores evidências do impacto das atividades humanas sobre a biosfera. Da mesma forma, BIDOIA *et al* (1997), consideram que a qualidade das águas naturais está relacionada intimamente com a sua origem. Fatores como clima, geologia e região geográfica fazem com que ocorram variações na qualidade da água.

A CESTEB (1996), considera que cada fonte de poluição possui características próprias quanto aos poluentes que lançam, sendo que os esgotos domésticos apresentam contaminantes orgânicos biodegradáveis, nutrientes e bactérias. Já a grande diversidade de indústrias faz com que haja uma variabilidade mais intensa nos poluentes lançados nos corpos d'água.

A caracterização e a interpretação da qualidade da água não deve ser vista apenas como dependente do grau de poluição ou contaminação a que deve estar exposta a biocenose – conjunto de seres vivos – mas sim relacionadas com a cinética comportamental do ambiente, relacionando-a com as necessidades fisiológicas dos organismos e das suas específicas capacidades de adsorção e/ou absorção de elementos químicos, possivelmente presentes em graus diversos neste sistema aquático (PÁDUA, 1995). Da cinética comportamental, continua PÁDUA, fazem partes desde os sais dissolvidos (cloretos, carbonatos, nitratos, etc.), gases (nitrogênio, oxigênio, gás carbônico, etc.) materiais sólidos (areia, poeira, partículas minerais, etc.), todos presentes no meio líquido formado por moléculas de hidrogênio e oxigênio que recebem influências físicas (temperatura, ventos, raios luminosos, pressão atmosférica, etc.) e sofrem constantes reações químicas.

ROCHA (1995) cita que a UNESCO-UNITED NATION EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION e a (OMS) WORLD HEALTH ORGANIZATION mencionam os seguintes indicadores físicos, químicos e biológicos de poluição ou qualidade ecológico-sanitária de uma determinada coleção d'água (quadro 4.5).

Quadro 4.5 – Indicadores ecológico-sanitários(ROCHA, 1995)

Físicos	Químicos	Biológicos
Temperatura, Cor, Turbidez, Odor, Resíduo Total, pH.	Sólidos Dissolvidos, Oxigênio Dissolvido, Demanda Química de Oxigênio, Dureza, Acidez, Alcalinidade, Nitrogênio, Fósforo, Metais Pesados, Surfactantes.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Bactérias Coliformes, Diversidade Biológica.

Segundo ROCHA (1982), o organismo humano, sob a ação de poluentes naturais e ou artificiais, sofre efeitos que vão desde ligeiras perturbações não específicas, até aquelas com sintomas definidos e graves intoxicações características dos agentes produtores de lesão. A ação do poluente é dependente da sua concentração na água, da sua toxicidade específica para o ser humano e da susceptibilidade de cada indivíduo. Para todos poluentes, praticamente, existem concentrações inofensivas que, se aumentadas, iniciam sua ação sobre o organismo e, atingindo certo nível, poderão ser mortais.

a) parâmetros físicos da água

OLIVEIRA (1987) e CETESB (1996), consideram que as características físicas envolvem praticamente aspectos de ordem estética e psicológica, exercendo uma certa influência no usuário leigo, pois que, dentro de determinados limites, não tem relação com inconvenientes de ordem sanitária.

- Cor: segundo a CETESB (1996), é pouco freqüente a relação entre cor acentuada e risco sanitário nas águas coradas. No entanto DI BERNARDO (1993), considera a cor das águas decorrentes de substâncias húmicas (compostos orgânicos naturais, oriundas da degradação de plantas e animais), podendo ocasionar a formação de trihalometanos – THM, se a desinfecção for feita com cloro livre. BATALHA (1993) considera que na água, a cor pode ser de origem mineral ou vegetal, causada por substâncias metálicas como o ferro ou manganês, matérias húmicas, taninos, algas, plantas aquáticas e protozoários, ou por resíduos orgânicos ou inorgânicos de indústrias, tais como: mineração, refinarias, explosivos, polpa e papel, químicas e outras. A cor, em sistemas públicos de abastecimento de água, é esteticamente indesejável para o consumidor e economicamente prejudicial para algumas indústrias.

- Turbidez: Para PORTO et al (1991) e BATALHA (1993), a penetração da luz na água é alterada por partículas em suspensão que provocam a difusão e absorção da luz. A turbidez

é a alteração da penetração da luz provocada, por exemplo, pelo plâncton, bactérias, argilas e silte em suspensão. Alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nos consumidores biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos domésticos, industriais e recreativos de uma água (CETESB, 1996).

- Sabor e odor: são os meios primários pelos quais se determina o uso ou aceitabilidade da água. OLIVEIRA (1987), RICHTER e AZEVEDO NETTO (1991), consideram essas duas características em conjunto, pois geralmente a sensação de sabor decorre da combinação de gostos mais odor; são características que provocam sensações subjetivas nos órgãos sensitivos do olfato e do paladar, causadas pela existência de substâncias como matéria orgânica em decomposição, resíduos industriais, gases dissolvidos, algas, etc. Para DI BERNARDO (1993) e BATALHA (1993), estas características são de difícil avaliação e decorrem da matérias excretadas por algumas espécies de algas e de substâncias dissolvidas (gases, fenois, clorofenois) e lançamentos de despejos industriais.

- Temperatura: variações de temperatura são parte do regime climático normal, e corpos d'água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. A elevação da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais (indústrias canavieiras, por exemplo) e usinas termelétricas. A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos (CETESB, 1996, PORTO et al, 1991). Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30 graus centígrados, a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam as solubilidades com a elevação da temperatura. Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo (CETESB, 1996). ROCHA (1995) lembra que o efeito da temperatura, com relação à densidade e viscosidade da água, da qual dependem muitos seres aquáticos para sobreviver. Com exemplo, ao aumentar a temperatura diminui a viscosidade e, com isto, muitos organismos do plâncton não podem sustentar-se, indo ao fundo.

- Resíduo Total: Os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. Altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de conferir gosto às águas (CETESB, 1996).

- Potencial Hidrogeniônico (pH): este define o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução. Os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento de seres presentes na mesma. Valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão do sistema de distribuição de água, ocorrendo com isso, uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, e dificultar a descontaminação das águas (CETESB, 1996). Segundo PORTO et al (1991), o pH comanda a especiação química das águas. Os critérios de proteção da vida aquática fixam pH entre 6 e 9. Muitos peixes e outros animais aquáticos podem sobreviver a valores iguais ou menores que 5,0, mas a este pH os metais se solubilizam muito facilmente, aumentando as possibilidades de toxidez. Acima de pH 6,0 há uma melhora na pesca e agricultura.

b) parâmetros químicos da água

Para PORTO et al (1991), os parâmetros químicos são os índices mais importantes que caracterizam a qualidade de uma água. Através deles pode-se relacionar valores que permitam, por exemplo:

- classificar as águas por seu conteúdo mineral, através de composição de seus íons;
- caracterizar o grau de contaminação e a origem ou natureza dos principais poluentes ou seus efeitos;
- tipificar casos de cargas ou picos de concentração de substâncias tóxicas e apontar as principais fontes;

- avaliar o equilíbrio bioquímico necessário para a manutenção da vida aquática e emular as necessidades de nutrientes tais como compostos de nitrogênio, fósforo, sílica, ferro e de co-fatores enzimáticos.

- Sólidos Dissolvidos: corresponde ao grupo ou parcela dos sólidos presente na água que contém os colóides e os sólidos efetivamente dissolvidos. PORTO et al (1993) classificam quanto à caracterização química, os sólidos nas frações voláteis e fixos. Em águas naturais a concentração de sólidos dissolvidos totais dão idéia das taxas de desgastes das rochas por intemperismo. Em regiões com altos índices pluviométricos, mas com rochas insolúveis como o granito, o escoamento superficial apresentará baixos valores de sólidos dissolvidos totais. Pode-se ter uma idéia da litologia da região através dos íons mais freqüentes presentes na água. PIVELLI (1996), observa que, embora, a concentração de sólidos voláteis seja associada à presença de compostos orgânicos na água, não providência qualquer informação sobre as naturezas específicas das diferentes moléculas orgânicas eventualmente presentes.

- Oxigênio Dissolvido (OD): todos organismos vivos dependem de uma forma ou outra do oxigênio para manter os processos metabólicos de produção e energia e de reprodução. O oxigênio é um gás muito pouco solúvel em água, variando a solubilidade entre 14,6 mg/l a 0°C até 7,6 mg/l a 30°C, dependendo da pressão (altitude) e sais dissolvidos. Em águas poluídas, a quantidade de oxigênio dissolvido é ainda menor que em condições naturais. A razão de saturação de O₂ em águas poluídas e águas limpas é de 0,8 (PORTO et al, 1993). Valores significativamente baixos dos valores de oxigênio, freqüentemente ocorrem em águas superficiais poluídas. Considerando que os peixes e a maioria da vida aquática sofrem com a falta de oxigênio, a determinação do oxigênio dissolvido é uma das principais análises em levantamentos de poluição. Para a CETESB (1996), uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e estações de tratamento de esgotos. Através de medição do teor de oxigênio dissolvido, os efeitos de resíduos oxidáveis sobre águas receptoras e a eficiência do tratamento dos esgotos, durante a oxidação bioquímica, podem ser avaliados. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo d'água natural manter a vida aquática. Segundo HOCHACHKA & SOMERO (1973) *apud* VAL (1997), no ambiente natural à quantidade de oxigênio dissolvido na água sofre flutuações diárias e sazonais. As ações antrópicas provocam distúrbios nos sistemas naturais, e via de regra os poluentes orgânicos e inorgânicos têm influência na demanda de oxigênio.

- Demanda Química de Oxigênio: a DQO, como é chamada, é extensivamente usada para caracterizar a fração orgânica de efluente ou a poluição de águas naturais. Mede-se a quantidade de oxigênio requerida para a oxidação química da matéria orgânica existente, em uma amostra, em dióxido de carbono e água (HAMMER, 1979). PIVELLI (1996) e PORTO et al (1993), definem a DQO como uma técnica ou teste indireto, para a avaliação do potencial de matéria redutora de uma amostra (biodegradável ou não), através de um processo de oxidação química (dicromato de potássio). A CETESB (1996) observa que o aumento da concentração de DQO num corpo d' água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

- Dureza: segundo RICHTER e AZEVEDO NETTO (1991), dureza é uma característica conferida à água pela presença de alguns íons metálicos, principalmente os de cálcio (Ca^{++}) e o magnésio (Mg^{++}). DI BERNARDO (1993) define como a soma de cátions polivalentes presentes na água e expressa em termos de uma quantidade equivalente de CaCO_3 . PIVELLI (1996) relaciona como principal fonte de dureza das águas, a sua passagem pelo solo (dissolução da rocha calcárea pelo gás carbônico da água). RICHTER e AZEVEDO NETTO (op. cit.), salientam, sob o ponto de vista de saúde pública, que não há objeções ao consumo de águas duras. Pelo contrário, alguns pesquisadores têm encontrado uma correlação entre águas moles em certas doenças cardíacas, tendo sido verificado que há um maior número de pessoas com problemas cardiovasculares em áreas de águas moles do que em áreas de águas duras.

- Alcalinidade e Acidez: a alcalinidade pode ser entendida com a capacidade da água em neutralizar ácidos, e a acidez, como a de neutralizar bases (DI BERNARDO, 1993). Segundo RICHTER e AZEVEDO NETTO (1991), a alcalinidade é devida à presença de bicarbonatos (HCO_3) ou hidróxidos (OH). Com maior frequência, a alcalinidade das águas é devida a bicarbonatos, produzidos pela ação do gás carbônico dissolvido na água sobre as rochas calcárias. Para DI BERNARDO (1993) a alcalinidade é importantíssima, pois influí consideravelmente na coagulação química, nos processos de clarificação das águas para consumo doméstico.

- Nitrogênio: formas comuns - amônia, nitratos, nitrito e nitrogênio orgânico - é constituinte essencial da proteína em todos os organismos vivos e está presente em muitos depósitos minerais na forma de nitrato. O nitrogênio orgânico presente nos esgotos levam a formação

de nitrogênio amoniacal nas águas, na forma de amônia gasosa (NH_3) ou o íon amoníaco (NH_4^+). Nas águas, o processo de oxidação biológica sofrida pela amônia, ocorre a transformação em nitrito e nitrato (PIVELLI, 1996). A concentração total de Nitrogênio é altamente importante considerando-se os aspectos tóxicos do corpo d'água (CETESB, 1996). Independente de sua origem, que também pode ser mineral, os nitratos presentes na água, em quantidades elevadas, provocam em crianças o estado mórbido denominado cianose ou metemoglobinemia (OLIVEIRA, 1983).

- Fósforo: o fósforo aparece em águas naturais devido principalmente as descargas de esgotos sanitários. Nestes, os detergentes superfosfatados empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte (PIVELLI, 1996, HUMMER, 1979). BRANCO e ROCHA (1987), consideram também como fontes produtoras de fosfato as rochas formadas em remotas eras geológicas. A decomposição por fenômeno de erosão, gradativamente libera os fosfatos, que entram nos ecossistemas onde são reciclados. Porém, grande parte desse fósforo chega aos mares e oceanos onde se perde nos sedimentos mais profundos. Altas concentrações de fosfatos nas águas estão associadas com a eutrofização das mesmas, provocando o desenvolvimento nocivo de algas ou outras plantas aquáticas (HUMMER, 1979, CETESB, 1996). De maneira análoga, ROMITELLI (1983), enfoca que grande parte do aporte de nutrientes que atinge a bacia drenante provém de outras fontes, como é o caso do escoamento das águas pluviais sobre os solos agrícolas, áreas urbanas, pastagens, florestas etc., consideradas fontes difusas de fósforo.

- Metais Pesados: os metais ocorrem naturalmente, em coleções hídricas, em concentrações baixas, sendo que o aumento das mesmas é provocado, principalmente, por despejos de origem industrial e uso de fertilizantes e praguicidas (CETESB, 1996). Para BRANCO e ROCHA (1987), os metais pesados juntamente com os compostos orgânicos recalcitrantes, em alta concentração conferem toxicidade às águas, podendo causar danos aos ciclos biológicos naturais. Segundo esses autores, existem, basicamente, dois tipos de comportamento dos organismos aquáticos, com relação à presença desses compostos ou elementos:

a) o organismo aquático (ou, também, o ser que bebe a água) é sensível à ação tóxica de pequenas quantidades da substância. Neste caso, tais organismos podem morrer ou envenenar-se em consequência direta da presença da substância na água.

b) o organismo aquático, não sendo sensível à ação tóxica da substância, absorve-a do meio, acumulando-a em suas células ou tecidos. Outros organismos aquáticos alimentam-se dos primeiros, acumulam ainda maiores quantidades de tóxicos e assim por diante.

PORTO *et al* (1991) apontam uma série de danos à saúde humana e ao meio ambiente que estão associados à maior ou menor concentração de metais pesados (quadro 4.6).

Quadro 4.6 – Principais metais pesados presentes em águas superficiais (Adaptado de PORTO *et al* (1991) e PÁDUA (1997))

Elemento	Fonte	Efeito	Limites Ambientais	
			(mg/l)	Ref. Bibliográficas
Alumínio	Abundante na crosta terrestre	Tóxico às plantas	0,01	1
Cádmio	Carvão, mineração de zinco, lonas de Freio	Doenças cardiovasculares, hipertensão.	até 0,03	1,3, 4,6
Chumbo	Descargas de canos	Danos ao cérebro, convulsões	até 0,03	1,3, 4,6
Cobre	Canalização d'água, controle de algas, industria	Danos ao fígado, tóxico às plantas	0,002 – 1,0	1, 2, 4, 7, 8
Cromo	Acabamento de metais, cortumes	Possível carcinogênico	até 0,05	1,2,3, 7
Manganês	Mineração e metais	Relativamente não tóxico	até 0,1	1,4
Mercúrio	Carvão, baterias elétricas, outras indústrias	Danos nervosos, morte	até 0,0002	1,2,3, 4,5
Selênio	Carvão, petróleo, enxofre	Câncer em ratos e cárie em animais	0,01	1
Zinco	Acabamento de metais, mineração, carvão	Efeito no pulmão	até 5,0	1,2, 4,6

Org. Belondi (2002)

Referências, conforme citado por PÁDUA (1997): 1-CONAMA 20/86, 2-SEMA/1977, 3-EPA/1972, 4-BOWDEN/1976, 5- REEDER *et al*/1979a, 6-TAYLOR *et al*/1980, 7-DEMAYO *et al*/1981, 8-BRANCO/1979

- Surfactantes: designação técnica do alquil benzeno sulfonato (ABS), presente na composição de um detergente em pó e outros agentes tensoativos aniônicos (ROCHA, 1995). Segundo PIVELLI (1996), esses tensoativos têm sido substituído por sulfonatos de aquil benzeno de cadeia linear (LAS) por serem considerados biodegradáveis. Os detergentes são responsabilizados pela aceleração da eutrofização. Além da maioria dos detergentes comerciais empregados ser rica em fósforo, sabe-se que exercem efeitos tóxicos sobre o zooplâncton, predador natural das algas. Para a CETESB (1996) o principal inconveniente dos detergentes na água se relaciona aos fatores estéticos devido à formação de espumas em ambientes aeróbio.

c) parâmetros biológicos

A água, além de elemento indispensável a todas as formas de vida terrestre, constitui, por si só, um ambiente característico, habitado por inúmeras formas de vida, representando ecossistemas em equilíbrio, sujeitos às mesmas leis que o ecossistema terrestre. A maior abundância de vida no meio aquático depende da existência de condições físicas e químicas que provocam atividade de organismos autótrofos, isto é, produtores de alimentos orgânicos, dos quais depende toda série de organismos consumidores (ROCHA, 1981, PORTO et al, 1993).

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): a DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável (CETESB, 1996). A DBO corresponde à fração biodegradável dos compostos presentes na amostra, é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias, numa temperatura de incubação de 20°C, é freqüentemente usado e referido como DBO_{5,20} (PIVELLI, 1996). Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânicos. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção de oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizadas nas estações de tratamento. Pelo fato da DBO somente medir a quantidade de oxigênio consumido num teste padronizado, não indica a presença de matéria não biodegradável, nem leva em consideração o efeito tóxico ou inibidor de materiais sobre a atividade microbiana (CETESB, 1996).

- Bactérias coliformes: as bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas manchadas de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5°C e são capazes de fermentar o açúcar.

O uso da bactéria coliforme fecal, para indicar poluição sanitária, mostra-se mais significativa que o uso da bactéria coliforme “total”, porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente (CETESB, 1996). A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (OLIVEIRA, 1987).

4.2. Classificação das águas

A classificação das águas objetiva prioritariamente os usos mais nobres, ou seja, o consumo humano. Sobre esses aspectos, diversas instituições classificam as águas sejam elas superficiais ou não, visando orientar no processo de uso, proteção, conservação ou recuperação. De forma genérica esta orientação é baseada em parâmetros qualitativos das águas e dos requisitos mínimos para o seu uso. Outra consideração com relação à diferenciação de classes refere-se à tecnologia necessária para permitir o uso da água para consumo doméstico ou industrial, como exposto a seguir.

4.2.1 Classificação das águas segundo a ABNT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, através da NB-592-“Projeto de Estações de Tratamento de Água para Abastecimento Público”, considera os seguintes tipos de águas naturais:

- Tipo A: águas subterrâneas ou superficiais, provenientes de bacias sanitariamente protegidas, e demais parâmetros de qualidade, de acordo com o padrão de potabilidade;
- Tipo B: águas subterrâneas ou superficiais, provenientes de bacias sanitariamente não protegidas, e que possam atender ao padrão de potabilidade com tecnologia de tratamento que não exijam a coagulação química;
- Tipo C: águas superficiais, provenientes de bacias sanitariamente não protegidas, e que exijam tecnologias com coagulação química para atender ao padrão de potabilidade;
- Tipo D: águas superficiais de bacias não protegidas, sujeitas à poluição, e que requerem tratamentos especiais para atender ao padrão de potabilidade.

No quadro 4.7, a seguir, são descritas as características de cada classe conforme classificação definida pela NB-592.

Quadro 4.7 – Classificação das águas segundo a NB-592 da ABNT

Características Básicas	T i p o			
	A	B	C	D
DBO5 (mg/l) - média - máxima – qualquer mostra	< 1,5 3,0	1,5 – 2,5 4,0	2,5 – 4,0 6,0	> 4,0 > 6,0
Coliformes Totais (NMP/100 ml) - média mensal - máximo	50 100 > 100*	100 – 5000 > 5000**	5000 – 20000 > 20000*	> 20000 ---
pH	5 – 9	5 – 9	5 - 9	3,8 – 10,3
Cloretos (mg/l)	< 50	50 – 250	250 - 600	> 600
Fluoretos (mg/l)	< 1,5	1,5 – 3,0	> 3,0	---
Tecnologia Tratamento	desinfecção correção pH	desinfecção correção pH decantação simples filtração	coagulação filtração desinfecção correção pH	coagulação filtração desinfecção correção pH tratamento complementar

Notas: * em menos de 5% das amostras examinadas ** em menos de 20% das amostras examinadas

4.2.2. Classificação das águas segundo o IQA da Cetesb

Com o intuito de facilitar a interpretação das informações de qualidade de água de forma abrangente e útil, por especialistas ou não, a CETESB, a partir de um estudo realizado pela “National Sanitation Foundation” dos Estados Unidos, adaptou e desenvolveu o Índice de Qualidade das Águas – IQA, que incorpora os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, temperatura da água, pH, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. Esses parâmetros são considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como *determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público* (CETESB, 1996). A cada parâmetro, é atribuído um peso, de forma que se obtém uma “nota”, variável de 0 a 100, em função dos valores observados para os referidos parâmetros. De acordo com o IQA, as águas superficiais podem ser classificadas conforme o quadro 4.8.

Quadro 4.8 – Classificação das águas segundo o IQA da CETESB (1996)

IQA	Classificação
0 - 19	imprópria
20 - 36	Imprópria para tratamento convencional
37 - 51	aceitável
52 - 79	boa
80 - 100	ótima

4.2.3 Classes de usos segundo a RESOLUÇÃO CONAMA 20/86

Essa Resolução considera três grupos principais: águas doces (salinidade < 0,05%), salobras (salinidade entre 0,05% e 3%) e salinas (salinidade > 3%). Em função dos usos previstos, foram criadas nove classes. O Quadro 4.9 apresenta um resumo dos usos preponderantes das classes relativas às águas doces, cuja Classe Especial, pressupõe os usos mais nobres, e a Classe 4, os menos nobres. As Classes 5 e 6 são relativas às águas salinas e as Classes 7 e 8 às águas salobras (ver quadro 4.9).

Quadro 4.9 – Usos e classes dos cursos d'água – Res. CONAMA 20/86

USO	CLASSES				
	Especial	1	2	3	4
Abastecimento doméstico	x	x(a)	x(b)	x(b)	
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	x				
Recreação de contato primário		x	x		
Proteção das comunidades aquáticas		x	x		
Irrigação		x(c)	x(d)	x(e)	
Criação de espécies (aquicultura)		x	x		
Dessedentação de animais				x	
Navegação					x
Harmonia Paisagística					x
Usos menos exigentes					x

Notas: (a) após tratamento simples; (b) após tratamento convencional; (c) hortaliças e frutas rentes ao solo; (d) hortaliças e plantas frutíferas; e) culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras.

A cada uma dessas classes, corresponde uma determinada qualidade a ser mantida no corpo d'água. Esta mesma qualidade é expressa na forma de padrões, através da referida resolução. A águas de classe especial são estabelecidos os limites e/ou condições para coliformes fecais que garantam o abastecimento sem prévia desinfecção e a ausência de coliformes totais, para as demais classes são definidas as condições estabelecidas no quadro 4.10.

Quadro 4.10 - Indicadores limites de qualidade de águas doces conf. Res. CONAMA – 20/86

Parâmetros	Un.	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Alumínio	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1
Amônia não ionizável	mg/l	0,02	0,02		
Cádmio	mg/l	0,001	0,001	0,01	0,01
Chumbo	mg/l	0,03	0,03	0,05	0,05
Cobre	mg/l	0,02	0,02	0,5	0,5
Coliformes Fecais	NMP ¹	200	1000	4000	-
Cor	mg Pt/l	asp. naturais	até 75	até 75	até 75
Cromo Hexavalente	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05
DBO _{5,20}	mg/l	3,0	5,0	10	10
Fosfato Total	mg/l	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg/l	0,0002	0,0002	0,002	0,002
Nitrato	mg/l	10	10	10	10
Nitrito	mg/l	1,0	1,0	1,0	1,0
Odor/Sabor		Inodoro	Inodoro	virt. ausentes	não objetável
Oxigênio Dissolvido	mg/l	> 6,0	> 5,0	> 4,0	> 2,0
pH		6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
Prata	mg/l	0,01	0,01	0,05	0,05
Selênio	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	500	500	500	-
Sub. Tensoativas (reagem com azul de metileno)	mg/l LAS	0,5	0,5	0,5	0,5
Turbidez	UNT ²	40	40	100	100
Zinco	mg/l	0,18	0,18	5	5

Notas: 1)NMP: Número Máximo Permitido, 2)Unidades Nefelométricas de Turbidez

4.3 Enquadramento dos corpos d'água como instrumento de gestão

O enquadramento é um instrumento de preservação dos níveis de qualidade dos corpos de água, que considera que a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados em consequência da deterioração da qualidade das águas. Também considera, que os custos do controle de poluição, podem ser melhor adequados, quando os níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, asseguram seus usos preponderantes. O enquadramento dos corpos de água não se baseia, necessariamente, no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade. É um pacto estabelecido pela sociedade que viabiliza a compatibilização da relação entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental, promovendo a proteção e a recuperação dos recursos hídricos. O enquadramento deve, de preferência, constar nos Planos de Recursos Hídricos,

resultado de um processo de planejamento que estabeleça as prioridades de usos dos corpos hídricos (BRASIL, 2001).

LEAL (1998), considera o enquadramento um elemento de grande importância no processo de gestão, pois traduzem as diretrizes de uso definidas pela sociedade e pelos órgãos gestores para os corpos d'água e estabelece as correspondentes classes de uso e metas de qualidade adequada. Dessa forma, está intimamente ligado ao planejamento do uso do solo e também ao zoneamento ambiental.

O enquadramento dos corpos d'água em classes de usos é atualmente um dos instrumentos de gestão das águas e de gestão ambiental que possibilita a integração do seu controle quantitativo, sua proteção e sua preservação, com o ordenamento dos usos econômicos, ambientais e sociais das águas, bem como dos recursos naturais que interferem nos recursos hídricos (PORRÉCA, 1998). GUAZZELLI *et al* (1991) consideram a necessidade da interação de duas grandes áreas da engenharia no processo do estudo de enquadramento dos corpos d'água nas diferentes classes: a engenharia de recursos hídricos e a engenharia ambiental.

LEEUWESTEIN e NETTO (2001), fazem uma abordagem semelhante, consideram o enquadramento com um instrumento de planejamento que objetiva assegurar a qualidade de um seguimento de corpo hídrico correspondente a uma classe estabelecida. O instrumento faz também a ligação entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental, promovendo a recuperação dos recursos hídricos.

4.4 Enquadramento dos corpos d'água no Estado de São Paulo

O enquadramento dos cursos d'água, como estratégia de controle de poluição das águas em vigor no Estado de São Paulo, se baseia no estabelecimento de regulamentos que os poluidores efetivos ou em potencial devem cumprir. Um dos principais instrumentos dessa estratégia, conhecido como "comando e controle", para racionalizar a luta contra a poluição das águas, é a fixação de objetivos de qualidade para todos os corpos d'água das unidades de planejamento, que geralmente são as bacias hidrográficas (GUAZZELLI *et al*, 1991).

O enquadramento dos cursos d'água no território paulista foi estabelecido através da Lei 997/76 que dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente, de âmbito geral, envolvendo água, solo e ar.

A regulamentação da lei de controle da poluição (Lei 997/76) no que concerne a classificação do corpos d'água foi realizada através do Decreto Estadual 8.468/76. A abordagem da classificação das águas, foi estabelecido nos preceitos da Portaria Minter 013/76, instituída em instância federal. Vale ressaltar que o referido decreto também abordou padrões de qualidade do ar e do controle da poluição do solo.

O enquadramento efetivo dos cursos d'água em todo o estado, somente ocorreu no ano seguinte, em 1977, com o Decreto 10.755, conforme classificação prevista no Decreto 8.468/76, acima citado.

A partir de 1978, iniciou-se um amplo programa de monitoramento e controle de qualidade das águas interiores no estado, trabalho esse realizado pela Companhia de Saneamento Ambiental-CETESB, que divulga anualmente o resultado desse trabalho, onde são abordados os principais parâmetros indicadores de qualidade da água. Esse relatório trás ainda, um comparativo de conformidade de cada parâmetro de acordo com enquadramento do curso d'água monitorado. Esses dados serão a base para discussão no próximo capítulo.

4.5 Exemplos de classificação de corpos hídricos em outros países

LEEUWESTEIN e NETTO (2001), em uma abordagem da aplicação *do instrumento de equadramento de corpos d'água* em outros países, traz três exemplos da aplicação do mecanismo de classificação das águas como instrumento orientador de planejamento, a partir da definição de objetivos de qualidade de água, de um seguimento de um corpo hídrico correspondente a uma classe preestabelecida. Na seqüência, tem-se um resumo do resultado obtido pelos autores, o que nos permite um comparativo com o modelo de classificação aplicado no Brasil, considerando os aspectos institucionais e os parâmetros indicadores de qualidade estabelecido na atual legislação.

- Classificação das águas no Canadá

O Canadá conta com um sistema de Objetivos de Qualidade de Água-OQAs (Water Quality Objectives) com um dos fundamentos da Política Federal da Água, objetivando o

gerenciamento da qualidade da água. Os Objetivos de Qualidade da Água são características físicas, químicas, biológicas e radioativas de água, da biota ou do sedimento, baseadas na melhor informação científica possível. Esses objetivos são utilizados para águas doces, salobras e salinas, e são somente desenvolvidos para corpos d'água que podem ser afetados por atividades antrópicas atuais ou futuras. Há quatro grupos de águas ligados aos objetivos: águas para abastecimento humano, recreação e estético, vida aquática e agropecuária (irrigação e dessedentação de animais). Tais Objetivos são baseados em Diretrizes de Qualidade do Meio Ambiente definidas em valores máximos ou mínimos de parâmetros físicos, químicos, biológicos e radioativos determinados para proteger o uso da água. Existem em vigor vinte diretrizes para os seguintes parâmetros: amônia, algas, alumínio, cloretos, fenóis, cobre, cianetos, fluoretos, chumbo, fósforo, mercúrio, coliformes fecais, molibidênio, nitrato, nitrito, oxigênio dissolvido, sólidos em suspensão, pH, PCB, PAH, prata, pressão total de gás.

Quando não existem informações suficientes para instituir OQAs, objetivos provisórios de qualidade de água podem ser estabelecidos, com valores de concentração mais conservadores. Esses objetivos devem ser acompanhados por um programa de monitoramento ou estudo, que resultará em OQAs finais.

- Classificação das águas na Inglaterra

A Inglaterra aplica padrões de qualidade da água para proteger o meio ambiente aquático e seus usos desde 1912, introduzido pela Royal Commission Sewage Disposal. Inicialmente essa comissão propunha uma classificação baseada na demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e estabeleceu limites para efluentes domésticos. No âmbito institucional, o Departamento do Meio Ambiente, Transporte e Regiões é responsável pela legislação de águas subterrâneas e superficiais, incluindo água potável, e estabelece padrões ambientais de qualidade. A Agência do Meio Ambiente tem como competência implementar a política, proteger e melhorar o meio ambiente com um todo. A agência monitora a qualidade de água, tendo estabelecido, para cada trecho e para todos os rios do país, Objetivos de Qualidade de Rio. Esses objetivos procuram refletir as necessidades atuais e futuras dos usuários.

O sistema de classificar rios inclui testes de toxicidades e limites para oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e amônia total baseados em

valores de percentis de 95%. A classificação esta baseada em cinco classes de qualidade conforme quadro 4.11.

Quadro 4.11 Classe de rios na Inglaterra (LEEUWESTEIN e NETTO, 2001)

Classe	Usos
1 A – Qualidade boa	Água não tóxica para peixes e apropriada para abastecimento público, pescaria e lazer.
1 B – Qualidade boa	Água não tóxica para peixes e de qualidade inferior a 1 A, mas com os mesmos usos.
2 – Qualidade regular	Água não tóxica para peixes e apropriada para abastecimento público de pois de tratamento avançado. Apropriada, razoavelmente para pesca e lazer.
3 – Qualidade pobre	Água poluída sem peixes ou com poucos peixes, apropriada para indústria. Potencial considerável para uso, se forem desenvolvidas ações.
4 – Qualidade Ruim	Água muito poluída, causando incômodos.

- Classificação das águas no Japão

O processo institucional de controle da poluição hídrica no Japão ocorreu no final da década de 60, com a Lei Básica para Controlar a Poluição Ambiental em 1967. O controle específico da poluição das águas, através de lei, iniciou-se a partir de 1978, objetivando, especialmente, a proteção das águas estuarinas contra poluição orgânica. A Agência do Meio Ambiente do Japão é o órgão responsável pelo estabelecimento dos padrões para os corpos d'água, que os encaminha para aprovação ao Conselho Central de Meio Ambiente.

Os padrões têm por objetivos a proteção da saúde humana e a conservação da biota. O padrão de qualidade de água para consumo humano está referenciado em 48 constituintes potencialmente tóxicos, instituídos para todos o corpos d'água a ser aplicado em todo território nacional (quadro 4.12). Quanto à conservação da biota, rios e lagos, há um sistema de classificação com base nos uso de água (quadro 4.13).

Quadro 4.12 Classe de rios no Japão (LEEUWESTEIN e NETTO, 2001)

Classe	Usos
Classe AA	Abastecimento doméstico, após tratamento simplificado e preservação ambiental.
Classe A	Abastecimento doméstico, após tratamento convencional; aqüicultura (água oligossapróbica) e recreação de contato primário.

cont. do quadro 4.12

Classe	Usos
Classe B	Abastecimento doméstico após tratamento avançado e aqüicultura (água oligossapróbica).
Classe C	Água para uso industrial, requerendo tratamento regular por meio de sedimentação etc., e aqüicultura (água mesossapróbica).
Classe D	Água para uso industrial, requerendo tratamento avançado por meio de processo químico, e irrigação.
Classe E	Água para uso industrial, requerendo tratamento especial, e manutenção ambiental.

Nota: Parâmetros: pH, DBO, sólidos e suspensão e coliforme fecais

Quadro 4.13 - Classe de lagos e reservatórios no Japão (LEEUWESTEIN e NETTO, 2001)

Classe	Usos
Classe AA	Abastecimento doméstico, após tratamento simplificado, aqüicultura (água oligossapróbica), e preservação ambiental.
Classe A	Abastecimento doméstico, após tratamento convencional ou avançado; aqüicultura (água oligossapróbica) e recreação de contato primário.
Classe B	Irrigação, aqüicultura (água mesossapróbica) e uso industrial, requerendo tratamento regular por meio de sedimentação.
Classe C	Manutenção ambiental e uso industrial, requerendo tratamento regular por meio de tratamento químico.

Nota: Parâmetros: pH, DQO, sólidos e suspensão e coliforme fecais

A legislação japonesa prevê o enquadramento de lagos, reservatórios e áreas úmidas para evitar o processo de eutrofização. Este sistema de classificação está fundamentado apenas nos parâmetros nitrogênio e fósforo total (quadro 4.14).

Quadro 4.14 Classe de lagos e reservatórios no Japão (LEEUWESTEIN e NETTO, 2001)

Classe	Usos
Classe I	Preservação ambiental.
Classe II	Abast. doméstico, aqüicultura (água oligossapróbica), e recreação de contato primário.
Classe III	Abastecimento doméstico, após tratamento avançado.
Classe IV	Aqüicultura (água mesossapróbica).
Classe V	Aqüicultura (água mesossapróbica) e uso industrial, irrigação e preservação ambiental.

Nota: Parâmetros: nitrogênio e fósforo total.

- Comparativo dos sistemas de classificação:

LEEUWESTEIN e NETTO *op cit.* consideram que, em geral, os padrões de qualidade d'água do Canadá e do Japão são mais rígidos de que os usados no Brasil, conforme indica o quadro 4.15 . A Inglaterra usa, em alguns casos, limites mais flexíveis do que a Resolução Conama 20/86, por exemplo, o parâmetro oxigênio dissolvido é referido em percentis (60 a 80% do limite saturação), enquanto a legislação brasileira adota limites mínimos por classe. A legislação brasileira considera um número maior de parâmetros (76 indicadores de qualidade) para a definição do enquadramento, enquanto que o Japão adota um universo maior de classes de uso, distinguindo corpos hídricos lóticos (rios) e ambientes lênticos (lagos e reservatórios), totalizando 15 classes de uso.

Quanto aos aspectos institucionais, participativos e econômicos, Inglaterra e Japão, são mais centralizadores nas decisões, pois os processos de enquadramento não contam com a participação da sociedade, e não são considerados os aspectos econômicos na definição das classes. O enquadramento é definido pelos órgãos centrais, e as decisões se transformam em norma jurídica.

Os autores consideram, o processo de enquadramento instituído no Canadá como o mais completo. A participação social no estabelecimento dos Objetivos de Qualidade de Águas (OQAs) ocorre em três fases do processo: audiências públicas, caracterização da bacia e de suas condições ambientais, aprovação e revisão dos OQAs. Os aspectos socioeconômicos também são considerados no processo de definição dos objetivos. No entanto os OQAs não têm força de lei no Canadá.

Quadro 4.15 – Comparativo de sistema de enquadramento (LEEUWESTEIN e NETTO, 2001)

País	Nível	Total de Classes	Total de Parâmetros	Participação Social	Aspectos Econômicos	Força Jurídica
Brasil	Nacional/Regional	9	76	sim	não	sim
Canadá	Nacional/Regional	4	20	sim	sim	não
Inglaterra	Nacional	5	8	não	não	sim
Japão	(1)	6	5	não	não	sim
	(2)	9	7			

Notas: (1) – Refere-se à classe de rios. (2) Refere-se à classes de lagos e reservatórios)

CAPÍTULO 5

ASPECTOS AMBIENTAIS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

5.1 Aspectos socioeconômicos da bacia

- **Considerações Iniciais**

A bacia do Rio Corumbataí abrange uma área de drenagem de 1702,59 km², onde se inserem as sedes municipais e praticamente a integralidade territorial de Itirapina, Analândia, Corumbataí, Rio Claro, Santa Gertrudes, Ipeúna, Charqueada e a porção urbana da cidade de Piracicaba (bairro de Santa Terezinha) à margem direita do rio Piracicaba. Ocupa a região central do Estado de São Paulo, coordenadas geográficas 22°05' a 22°30' de Latitude Sul e os meridianos 47°30' e 47°50' de Longitude Oeste (W), à aproximadamente 200 km da capital paulista e o acesso principal é através da rodovia Washington Luiz e pela Ferrovia Bandeirantes S.A. (antiga FEPASA).

O rio Corumbataí nasce na Serra Geral que, localmente, é denominada Serra de Santana, no município de Analândia. Trata-se da cuesta arenito-basáltica da bacia do Paraná, contato entre a Depressão Paleozóica e o Planalto Arenito Basáltico. O desnível topográfico de 100 a 150 metros é responsável pela ascensão dos ventos que provocam abundantes chuvas orográficas somando um total de 1500 mm por ano. Estas alimentam o aquífero formado pelo capeamento do arenito Bauru (reverso da costa), permitindo o surgimento de numerosas fontes junto à encosta (TROPPIAIR, 1992).

O município de Rio Claro destaca-se com maior importância no contexto da ocupação urbana, economia e extensão territorial dentro da bacia. Também sob o aspecto econômico, pode-se destacar o município de Santa Gertrudes, com seu parque industrial ceramista, um dos mais importantes do país.

Quanto à gestão dos recursos hídricos, a bacia do Rio Corumbataí é parte integrante da primeira zona hidrográfica do Estado de São Paulo, especificamente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº 5-UGRHI-5 (figura 5.1) que corresponde à bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

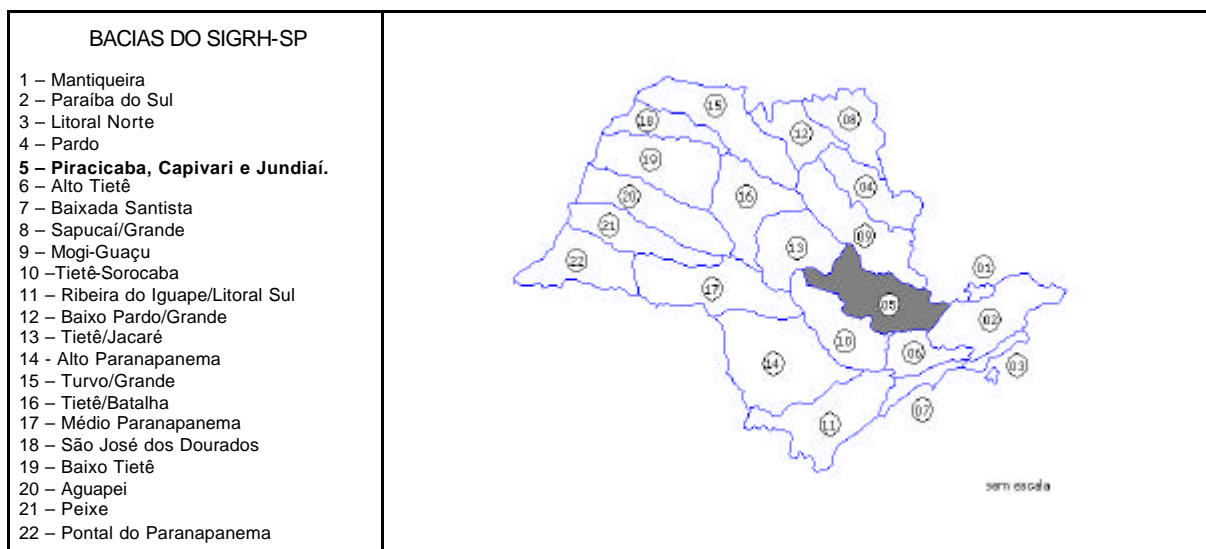


Figura 5-1 – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

Fonte: Adaptado de SÃO PAULO (1998)

A seguir são apresentados os aspectos ambientais de relação direta com os usos dos recursos hídricos.

• Aspectos históricos

A economia colonial brasileira, ao longo do século XVIII, esteve em crise, vez que o principal produto de exportação, o açúcar, mostrava-se em desvantagem comparativa com relação àquele produzido nas Antilhas. Historicamente, data desse período o início das Bandeiras organizadas que saíam da capitania de São Paulo, rumo ao interior da colônia, em busca de gemas e metais preciosos. Com o deslocamento do centro político da colônia para o Rio de Janeiro, esta capitania tornou-se o ponto central de escoamento da produção mineira colonial, como também o ponto de desembarque da importação de especiarias e bens produzidos na sede do império colonial – Portugal (FELISETTI, 2000).

Assim, as bandeiras com destino a Cuiabá foram o princípio do processo de ocupação da região dos sertões do Morro Azul. Primeiramente tem-se o povoado de Piracicaba (1766), posteriormente Rio Claro (1800), Itirapina (1820), Santa Gertrudes e Corumbataí (1821), Analândia (1887), Charqueada (1859) e Ipeúna (1890).

A agricultura, mais expressivamente a cultura do café, foi a mais importante atividade econômica na região, e por consequência, a influenciar o processo de “antropização” da Bacia do Rio Corumbataí. Além do café, havia o cultivo da cana-de-açúcar, embora com

importância econômica menor. Pode-se apontar ainda a produção de algodão, utilizada na fiação local de tecidos, a produção de aguardente, a exploração de madeira, pequenos moinhos descascadores de café, a produção de cal e tijolos de alvenaria (DINIZ, 1984 *apud* FELISETTI, 2000). O fato importante para o desenvolvimento regional, foi a inauguração em 1876, do ramal Férreo Campinas – Rio Claro, da Cia. Paulista de Vias Férreas e Fluviais. Em 1892, são instaladas as oficinas da Companhia Paulista em Rio Claro, cujos trilhos já haviam expandido para o norte, até Araraquara. O advento da ferrovia foi o catalisador desse processo, em face da disponibilidade de áreas férteis, apropriadas para o cultivo, e a facilidade de transporte oferecida pela estrada de ferro. COTTAS (1983) observa que o processo de imigração, a partir de 1880, introduz importantes alterações nos costumes e a diversificação da produção agrícola, com o surgimento da horticultura e a indústria doméstica.

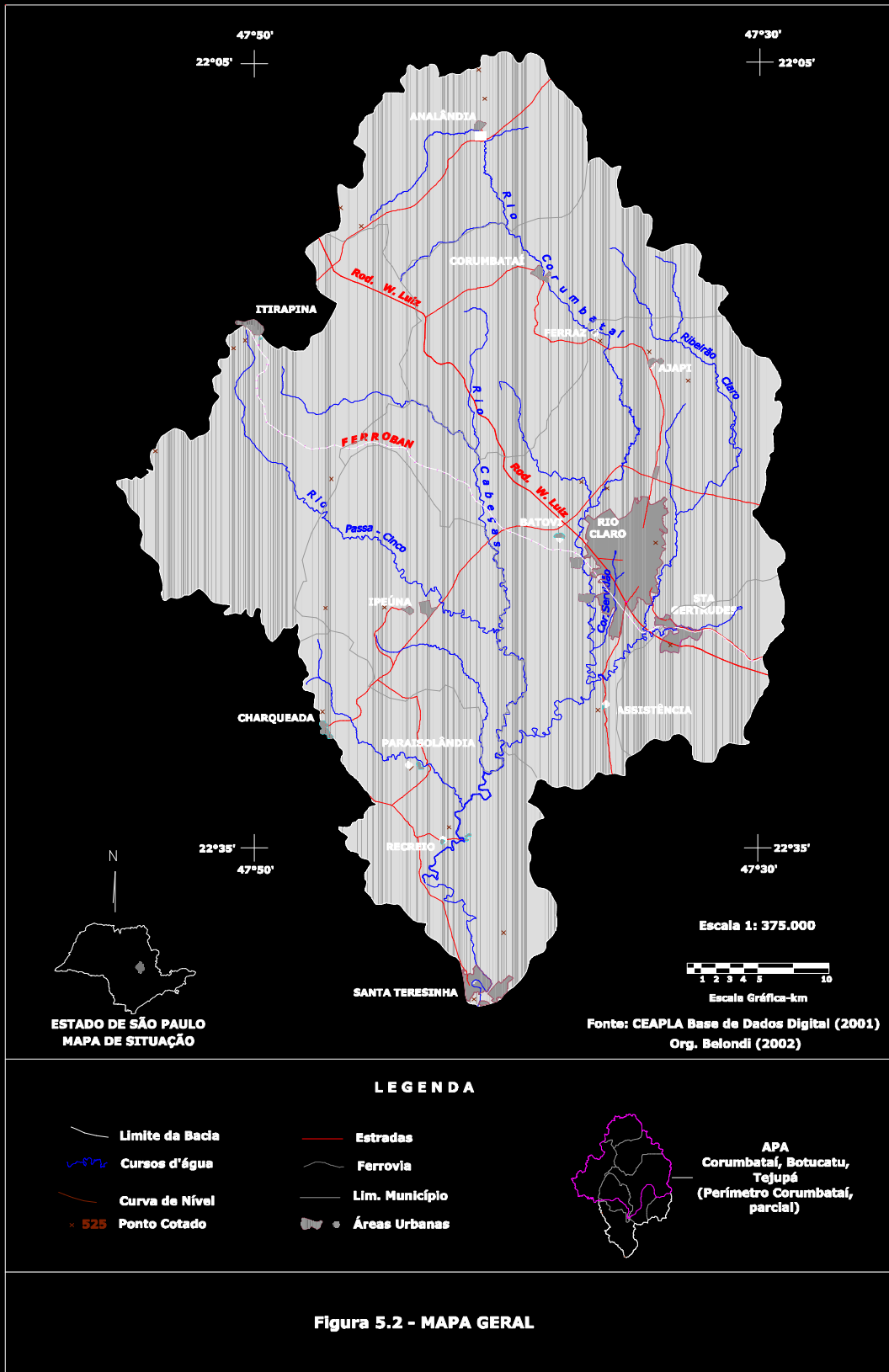
5.1.1. Divisão político administrativa e demografia

O contexto político administrativo e demográfico na bacia do Rio Corumbataí está ilustrado no quadro 5.1, onde se pode observar a importância que o município de Rio Claro representa na bacia, pois o mesmo apresenta uma ocupação territorial e concentração urbana, totalizando respectivamente 28,6% e 69,0%. Na figura 5.2 – Mapa Geral, estão indicados os limites de municípios, vias de acesso e o limite de abrangência da APA Corumbataí, Botucatu, Tejuπά.

Quadro 5.1 – Participação Administrativa Municipal na Bacia do R. Corumbataí (SEADE, 2002)

Município	Ocupação Territorial		População Urbana (2001)		
	Área – km ²	%- Bacia	Habitantes	%- Bacia	%- Urbanizado
Analândia	179,5	10,5	3.690	1,5	72,9
Charqueada	125,0	7,4	13.241	5,4	91,2
Corumbataí	237,5	13,9	3.861	1,6	45,9
Ipeúna	191,0	11,2	4.505	1,82	87,7
Itirapina	280,5	16,5	-	-	-
Piracicaba ⁽¹⁾	111,1	6,5	33415	13,5	96,0
Rio Claro	480,0	28,2	171.173	69,5	97,5
Santa Gertrudes	98,0	5,8	16.461	6,7	98,6
T o t a l	1702,6	100,0	246.344	100,0	-

Notas: 1 – Inclui apenas o distrito de Santa Terezinha (aproximadamente 10% pop. Município) Org. por BELONDI (2002)



Layer Plotagem
0, achura 245, APA,
Cidades..., Curvas (todos),
Estrada, Ferrovia, Formato,
Leg 1, Leg 5-2, Lim Munic,
Limite, Rio Principal, Rio
Texto
- Reload curvas

5.1.2. O uso e ocupação do solo e a dinâmica econômica

A bacia do Rio Corumbataí apresenta um alto grau de antropia, com um remanescente de cobertura vegetal natural de aproximadamente 29,5 km², que corresponde 1,7% de todo o território. A partir dos estudos realizados por PROCHNOW (1990), verifica-se uma forte expansão das áreas para uso da agricultura temporária, mais especificamente, a cultura da cana-de-açúcar (semiperene). Segundo o CEAPLA (2000), a área destinada ao cultivo da cana-de-açúcar, soma aproximadamente 910 km². A atividade de reflorestamento (eucalipto e pinus), apresentou o maior crescimento em termos de taxas percentuais, 900% a partir de 1980.

A seguir, a figura 5.3 mostra a evolução da ocupação dos principais usos do solo, e a figura 5.4 (mapa de vegetação e uso da terra) indica o estado de antropia no ano 2000. Os dados referentes aos anos de 1960 e 1980 são de PROCHNOW (1990).

A dinâmica econômica na bacia compreende as atividades rurais, com o predomínio da cultura da cana-de-açúcar, reflorestamento e pecuária. No meio urbano verificam-se mais intensamente as atividades de comércio e serviços. O parque industrial, mais importante, está localizado em Rio Claro, onde se tem uma diversidade fabril. Em seguida, Santa Gertrudes, abriga um dos pólos ceramistas mais importantes do país. A seguir, o quadro 5.2, contém os principais indicadores da atividade econômica, como a renda municipal *per capita* (RMTP), referente à arrecadação anual dos tributos municipais, e o valor adicionado, que se relativo ao montante tributado pelo imposto de circulação de mercadorias e serviços (ICMS).

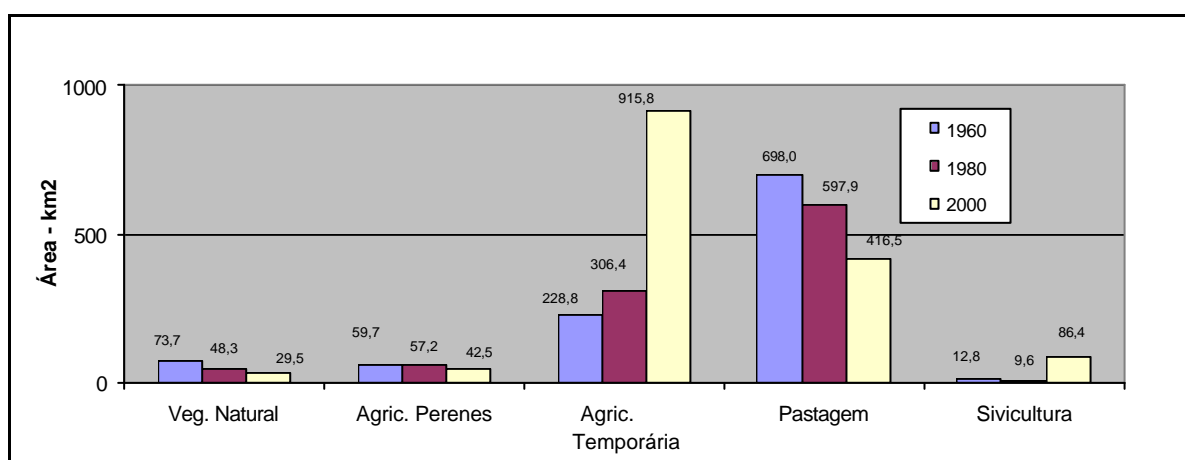
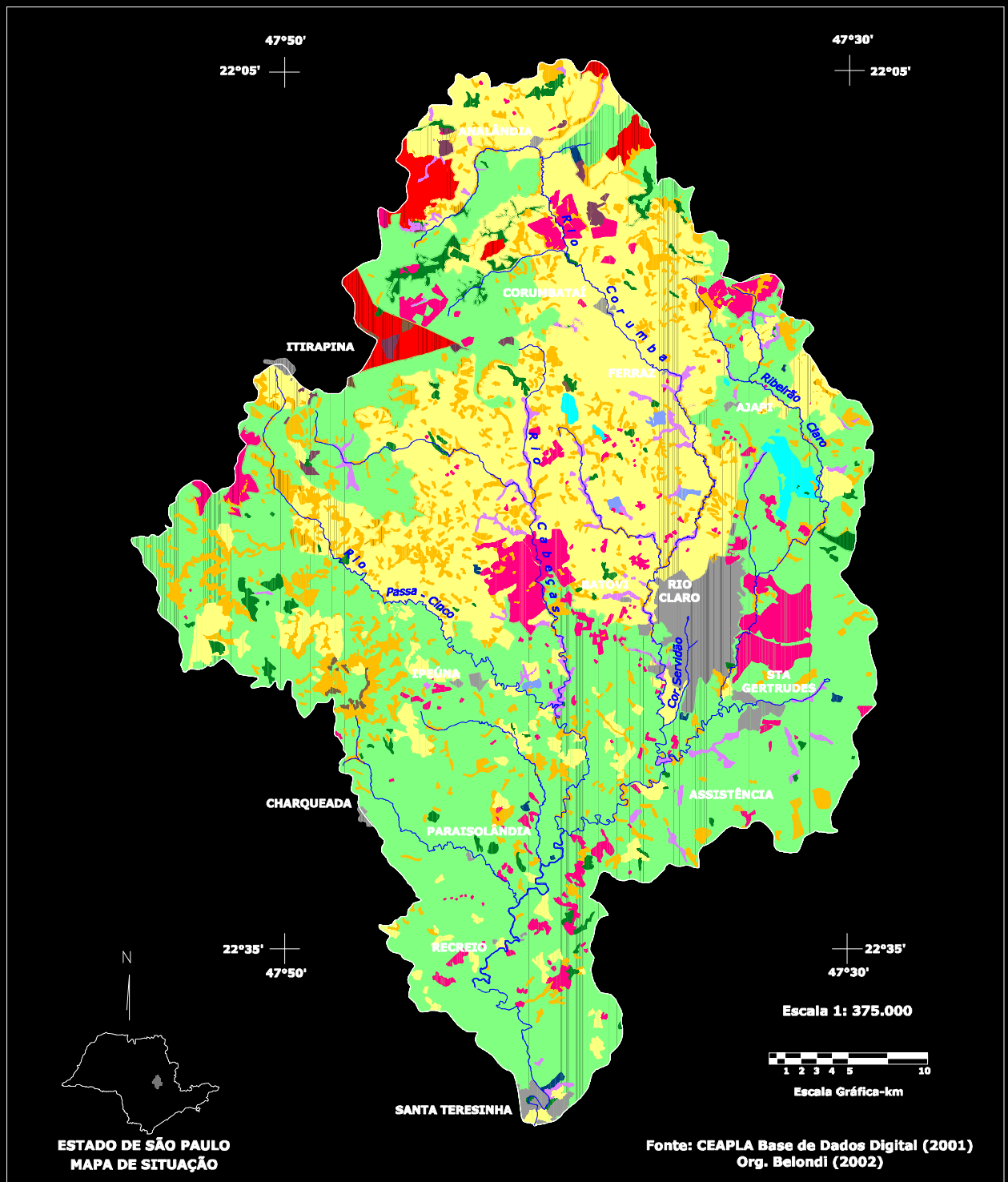


Figura 5.3 - Variação Temporal dos Principais Usos do Solo na bacia do Rio Corumbataí



Legenda

	Cana	- 908,6 km ²		Laranja	- 33,6 km ²		Hidrografia
	Capoeira	- 140,5 km ²		Mata	- 29,5 km ²		Limite da Bacia Hidrográfica
	Cerrado	- 6,2 km ²		Pastagem	- 416,2 km ²		Área Urbana
	Cultura Anual	- 2,2 km ²		Pinus	- 2,2km ²		45,3 km²
	Cultura Perene	- 8,9 km ²		Reflorestamento	- 1,8 km ²		
	Eucalyptus	- 82,4 km ²		Varzea	- 22,6 km ²		

Figura 5.4 - MAPA DE VEGETAÇÃO E USO DA TERRA

Quadro 5.2 – Indicadores da Atividade Econômica na Bacia do Rio Corumbataí (SEADE, 2002)

Município	R.M.T. P (em R\$) (2000)	Valor Adicionado (em R\$) (2000)		No. Estabelecimentos por Tipo de Atividade (2001)			
		Total	Per Capita	Indústria	Comércio	Serviços	Outros
Analândia	1.393,63	41.174.879,00	11.311,78	7	17	12	70
Corumbataí	1.188,40	21.861.683,00	5.662,18	23	14	12	77
Charqueada	510,0	31.000.657,00	2.341,26	39	71	65	74
Ipeúna	1.099,13	50.819.851,00	11.280,77	25	23	16	57
Itirapina ⁽¹⁾	743,30	47.150.616,00	3.592,67	ND	ND	ND	ND
Rio Claro	669,94	1.328.484.415,00	7.761,06	596	1385	1089	254
S. Gertrudes	688,47	127.331.089,00	7.735,12	56	97	67	12
S. Terezinha ⁽²⁾	655,34	2.425.155.066,00	7.257,49	ND	ND	ND	ND

Org. por Belondi (2002)

Notas: 1) O setor urbano de Itirapina está fora da bacia do Rio Corumbataí, 2) Distrito de Piracicaba, os dados referem-se ao município como um todo. ND – Dados não disponíveis para a bacia do Rio Corumbataí

5.1.3 O setor de saneamento

As principais atividades de saneamento são exercidas pelos próprios municípios ou por concessão, e abrangem o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e a coleta e disposição de resíduos sólidos. Segundo SEADE (2002), o índice de atendimento quanto ao abastecimento de água e coleta de resíduos são superiores 95%. Quanto ao tratamento de esgotos, somente os municípios de Corumbataí e Ipeúna contam com 100% de atendimento. Os municípios de Rio Claro e Charqueada tratam respectivamente 12% e 70% de seus esgotos urbanos (CETESB, 2001).

Com relação à disposição dos resíduos sólidos, os municípios de Analândia, Rio Claro e Ipeúna apresentam condições controladas ($6 < IQR^{(1)} < 8$), segundo o critério de avaliação da CETESB (2000), enquanto os municípios de Corumbataí e Charqueada contam com disposição adequada ($IQR > 8$).

5.1.4 Aspectos legais específicos da bacia – APA Corumbataí

A Área de Proteção Ambiental - APA – Corumbataí foi instituída pelo Decreto Estadual no. 20.983/83 e envolve os perímetros de Corumbataí, Botucatu e Tejuπά. O perímetro Corumbataí conta com uma área de 2788 km², sendo aproximadamente 72,3%

¹ IQR – Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos

(1230 km²) inclusos na bacia do Rio Corumbataí, envolvendo terras dos municípios Analândia, Itirapina, Corumbataí, Ipeúna, Rio Claro e Charqueada (ver limites fig. 5.2).

A APA Corumbataí – perímetro Corumbataí encontra-se delimitada em zonas de uso, sendo assim dividida:

a) Zona de Proteção Máxima (ZPM): Compreendem a linha de escarpas do sopé dos tabuleiros, os morros testemunhos, a biota remanescente, os banhados significativos e seus contribuintes, os mananciais de captação de água das cidades situadas dentro da APA, trechos de rios que nascem nas escarpas e faixa de proteção de reservatórios. O caráter pontual e descontínuo da biota, a existência de patrimônio genético dos banhados e nascentes, onde a biota é mais frágil, a proteção aos mananciais, a existência de patrimônio arqueológico significativo no “front das cuevas” e o uso agrícola consolidado em muitos pontos, caracterizam essa zona como de “proteção máxima”, onde não é permitido nenhum uso econômico, sendo aberta à pesquisa e prioritária para a recuperação e recomposição florística.

b) Zona de Uso Especial (ZUE): Compreende as sedes urbanas internas aos limites da APA, Corumbataí, os núcleos industriais, os loteamentos existentes, aos bairros rurais e as chácaras de recreio. As ZUE's constituídas, que se encontram dentro dos limites bacia do rio Corumbataí são: Analândia e Itirapina. A definição de uso e ocupação interna a essas áreas é de competência dos municípios. As diretrizes estabelecidas para essas áreas são específicas para saneamento básico, pois estas questões transcendem os perímetros das ZUE's ou da APA e se remetem às normas gerais existentes.

c) Zona de Uso Disciplinado (ZUD): Constituem-se no “pano de fundo” da área. Foram destinadas preponderantemente atividades econômicas agropecuárias, embora outros usos possam existir desde que compatíveis com características físicas antrópicas de cada uma. Foram classificadas em três grupos, de maior para menor fragilidade, o que implica em usos e manejo compatíveis com essas condições.

5.1.5 Aspectos gerais do meio físico

O conhecimento do meio físico tem por objetivo obter uma avaliação das potencialidades dos recursos naturais, a identificação das áreas degradadas, bem como a capacidade dos seus sistemas absorverem os intensos impactos a que estão submetidos.

a) Geomorfologia

A caracterização do relevo permite fornecer elementos para o planejamento regional, avaliação da facilidade e/ou dificuldades de urbanização, reconhecimento pedológico, classificação da capacidade de uso da terra e manejo agrícola, bem como a suscetibilidade à erosão, escorregamento e à identificação de áreas de alagamento.

Observando-se o mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, IPT (1981), a bacia do Rio Corumbataí se insere na Depressão Periférica, mais especificamente na zona do Médio Tietê.

ALMEIDA (1964), cita que a zona do Médio Tietê apresenta características morfológicas típicas: comportamento interplanáltico, suavemente ondulado, com altitude variando entre 550 a 650 metros ao nível das várzeas estreitas e descontínuas de 600 a 650 m, correspondendo aos interflúvios tabuliformes.

COTTAS (1983) e VIADANA (1985) citam que o desnível apresentado por esta área em relação aos primeiros alinhamentos das escarpas areníticas-basálticas, liminares ao norte, noroeste e oeste está entre 200 e 300 metros, denominando-se: Serra do Atalaia, Morro Grande, Serra do Cuscuzeiro, Serra de Sant'ana, Serra de Itaqueri e Serra de São Pedro, niveladas entres as cotas 800 e 1000 metros. Os alinhamentos destas cuestas compõem um anfiteatro característico do setor centro-ocidental da Depressão Periférica, onde se localizam as cabeceiras do Rio Corumbataí e de seus afluentes: Ribeirão Claro e Passa Cinco. No quadro 5.3, estão estratificadas as classes de declividades de sua distribuição espacial na bacia.

Quadro 5.3 – Classes de declividades na bacia do Rio Corumbataí (KOFFLER, 1994)

Classes de Declividades	Afluentes		Rio Corumbataí			Total	
	Ribeirão Claro	R. Passa Cinco	Alto Curso	Médio Curso	Baixo Curso	Área (ha)	%
A (< 2%)	4580	830	1310	3340	350	10410	6,1
B (2 a 5%)	5500	7410	4720	4310	6180	28120	17,0
C (5 a 10%)	11620	15160	10040	11650	10090	58560	34,2
D (10 a 20%)	6310	21250	10740	8030	10380	56710	33,2
E (20 a 45%)	310	6420	4980	610	1970	14290	8,4
F (> 45%)	-	1380	390	20	170	1960	1,1
T o t a l	28320	52450	32180	27960	29140	170050	100

b) Geologia e recursos minerais

A bacia hidrográfica do Rio Corumbataí inclui-se na Bacia Sedimentar do Paraná, sendo formada por uma grande variedade de litológicas agrupadas em quatro grandes domínios geológicos: (a) rochas metamórficas (essencialmente metassedimentares) e rochas graníticas, ambas pertencentes ao embasamento cristalino; (b) o pacote de rochas sedimentares mesozóicas e paleozóicas; (c) rochas efusivas e os corpos intrusivos básicos e, (d) as coberturas sedimentares cenozóicas (SÃO PAULO, 1981). Na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí ocorrem predominâncias dos últimos três grupos citados (figura 5.5). Uma síntese das litologias encontradas nestes grupos encontra-se no quadro 5.4.

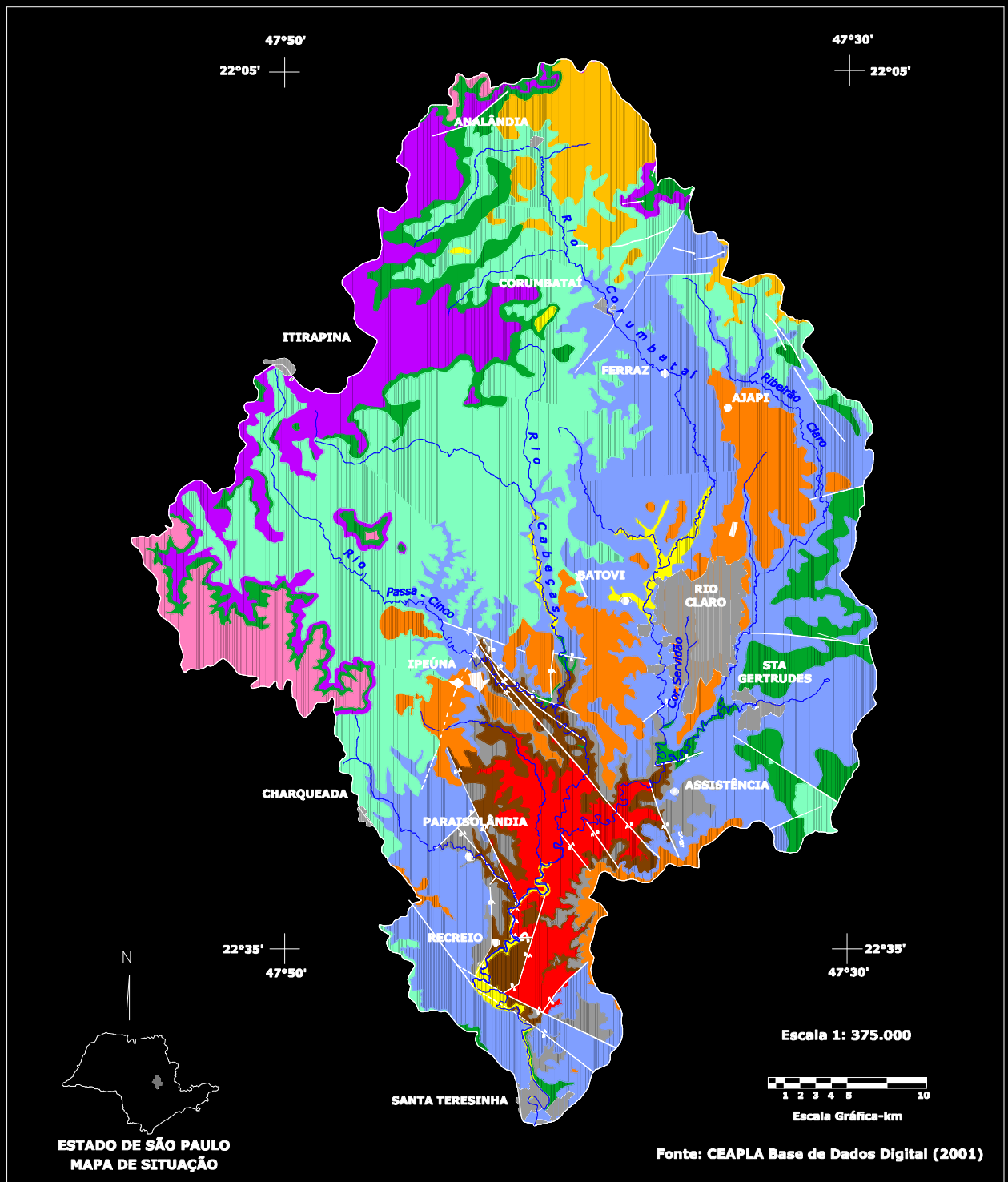
Os principais bens minerais explorados nessa bacia são basicamente: areia para construção civil e para fins industriais, argila para cerâmica vermelha, brita, e calcário dolomítico. A areia destinada na construção civil, geralmente é explorada diretamente no leito dos cursos d'água, mediante dragagem direta, e em menor escala em depósitos aluviais. A areia destinada ao uso industrial é obtida a partir dos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia, concentrada principalmente nos municípios de Analândia, Corumbataí e Rio Claro (CETEC, 2000).

Quadro 5.4 – Síntese das unidades geológicas da B. Hidrográfica do R. Corumbataí (IPT, 1981)

Período	Formação Geológica/Símbolo	Litologias
Cenozóico	Formação Rio Claro – <i>TQr</i>	Arenitos, arenitos conglomeráticos, arenitos argilosos e pequenas intercalações argilosas
	Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas Correlatas à Formação Rio Claro – <i>Tqis</i>	Arenitos finos a médios, argilosos com níveis subordinados de argilitos e arenitos conglomeráticos.
Grupo São Bento		
Mesozóico	Formação Serra Geral – <i>JKsg</i>	Rochas vulcânicas básicas em derrames basálticos de coloração cinza a negra, textura afanítica com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, de estratificação cruzada.
	Formação Botucatu – <i>JKb</i>	Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média com estratificações cruzadas de médio a grande porte.
	Formação Pirambóia – <i>TRJP</i>	Arenitos finos a médio, avermelhados, sílico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano paralela; níveis de folhelhos e arenitos argilosos de cores variadas.
Grupo Passa Dois		
Paleozóico	Formação Corumbataí – <i>PC</i>	Argilitos, folhelhos e siltitos com intercalações de bancos carbonáticos, silexíticos, e camadas de arenitos finos.

cont. do quadro 5.4

Período	Formação Geológica/Símbolo	Litologias
Grupo Passa Dois		
Paleozóico	Formação Irati – <i>Pi</i>	Siltos, argilitos e folhelhos sílticos, folhelhos pirobotuminosos, localmente em alternância rítmica com calcários, silicificados, e restritos níveis conglomeráticos.
Grupo Tubarão		
Paleozóico	Formação Tatuí – <i>Ptt</i>	Siltitos, arenitos finos em parte concrecionados, calcários e sílex.
	Formação Itararé – <i>Cpi</i>	Arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósicos, conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos ritmicos, raras camadas de carvão.



Unidades Litoestratigráficas		
Cenozóico	Paleozóico	Referências: CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS Projeto Borda Leste da Bacia do Paraná: Integração Geológica e Avaliação Econômica. Relatório Final. São Paulo 1986. SOUSA, M.O.L. - Caracterização estrutural do Domo de Pitanga - SP. IGCE - UNESP (Dissertação de Mestrado). 1997 Rio Claro. 116 pg ZAINE, J.E. - Geologia da Formação Rio Claro na Folha Rio Claro - SP. IGCE - UNESP (Dissertação de Mestrado). 1994 Rio Claro. 90 pg
<ul style="list-style-type: none"> Depósitos Aluvionais Formação Rio Claro Coberturas não diferenciadas 	<ul style="list-style-type: none"> Formação Corumbataí (Permiano) Formação Irati (Permiano) Formação Tatuí (Permiano) Grupo Itararé (Permiano) 	
Mesozóico	Convenções Geológicas	
<ul style="list-style-type: none"> Formação Itaqueri Formação Serra Geral e Rochas Intrusivas Básicas Associadas Formação Botucatu Formação Pirambóia 	<ul style="list-style-type: none"> Falhas definidas, inferidas, encobertas Dique de diabásico 	<ul style="list-style-type: none"> Hidrografia Limite da Bacia Hidrográfica Área Urbana

Figura 5.5 - MAPA GEOLÓGICO

c) Pedologia

Segundo KOFFLER (1994) é possível reconhecer a existência de 13 grandes tipos de solo na bacia do Rio Corumbataí, predominantemente podzólico vermelho-amarelo seguidos por latossolo vermelho-amarelo, que correspondem a 65% da área total da bacia. A área remanescente – 35% - é coberta por solos litólicos, latossolo roxo, areias quartzosas, podzólico vermelho escuro, latossolo vermelho escuro, terra rocha estruturada, plintossolo, hidromórficos, cambissolo, brunizem e aluvial, conforme ilustrado no quadro 5.5.

Quadro 5.5 – Principais solos na bacia do Rio Corumbataí (adaptado de KOFFLER, 1994)

Grandes Grupos	Área		
	Hectare	(%)	(%) Acumulada
Podzólicos vermelho amarelo	73.480	42,9	42,9
Latossolo vermelho amarelo	37.880	22,1	65,0
Litólicos	22.870	13,4	78,4
Latossolo roxo	11.990	7,0	85,4
Areias quartzosas	11.410	6,7	92,1
Podzólico vermelho escuro	4.460	2,6	94,7
Latossolo vermelho escuro	3.160	2,0	96,7
Terra roxa estruturada	3.390	1,9	98,6
Plintossolo	1.180	0,7	99,3
Hidromórfico	740	0,4	99,7
Cambissolo	210	0,1	99,8
Brunizem	140	0,1	99,9
Aluvial	140	0,1	100,0

d) Hidrografia

O Rio Corumbataí possui uma extensão aproximada de 120 km e tem suas nascentes na Serra de Santana, à cerca de 800 m de altitude. A vazão de água é de aproximadamente 10 m³/s na época da seca e de 120 m³/s na cheia (TROPPEMAIR, 1992). Seu principal afluente da margem esquerda é o Ribeirão Claro, os da margem direita os Rios Passa Cinco e Cabeça. As vazões características da bacia estão apresentadas na figura 5.6, são:

- Vazões médias mensais ($Q_{média}$)
- Vazões mínimas mensais ($Q_{mínima}$)
- Vazões máximas mensais ($Q_{máxima}$)
- Vazões mínimas de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$)
- Vazões médias de longo período (QLP)

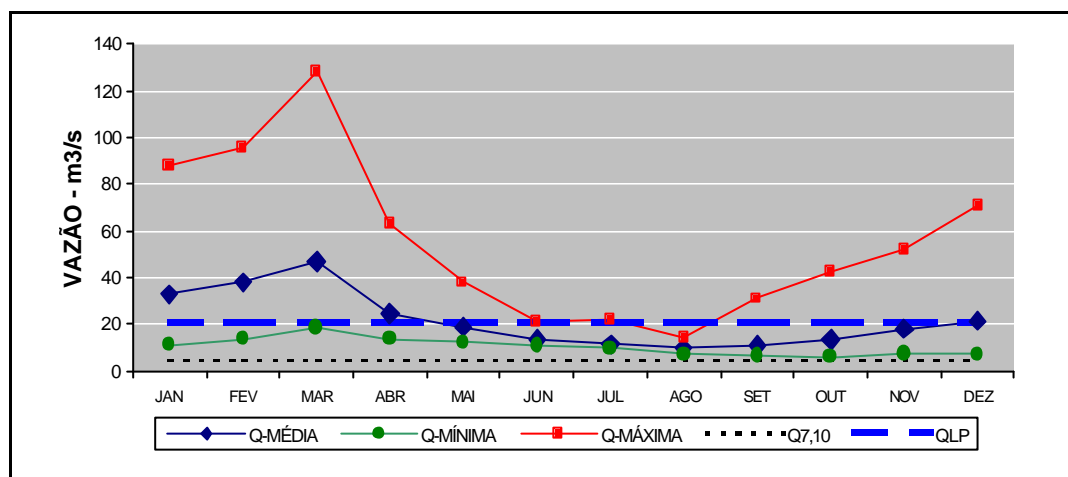
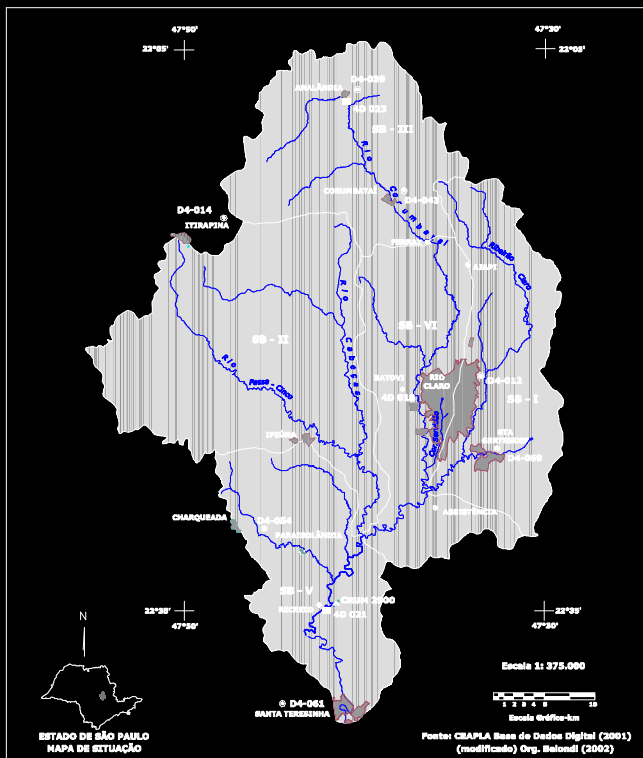


Figura 5.6 - Variação mensal de vazão no Rio Corumbataí

A rede de drenagem da bacia apresenta maior densidade de na margem direita, enquanto na margem esquerda aflora um padrão menor, fato que pode ser vinculado a controles tectônicos devido às condições litoestruturais e geomorfológicas da área. A rede de afluentes localizados na margem direita é muito mais densa e extensa, apresentando padrão dentrítico, principalmente no médio e baixo cursos. Por outro lado, os afluentes da margem esquerda possuem um padrão mais alongado e correm de forma paralela ao principal da bacia, o Corumbataí (SILVA, 2000).

A compartimentação hidrográfica da bacia, ou seja, a divisão das sub-bacias, está ilustrada na figura 5.7, onde também indicados os principais postos de monitoramento (fluviometria, pluviometria e qualidade da água).



LEGENDA

- | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| — Limite da Bacia | Sub-bacias | Rede de Monitoramento |
| — Limite da Sub-bacia | SB-I - Ribeirão Claro | ■ Pontos Pluviométricos/DAEE |
| — Curso D'água | SB-II - Pense-Casco e Cabeças | ● Pontos Pluviométricos/DAEE |
| ● Áreas Urbanas | SB-III - Alto Corumbataí | ▲ Pontos Catamb |
| | SB-IV - Médio Corumbataí | |
| | SB-V - Baixo Corumbataí | |

Figura 5.7 DIVISÃO HIDROGRÁFICA E REDE MONITORAMENTO DA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

Layer Plotagem
O: escala 240, Glóbulos
Curvas (1000), Formato
Leg 1, Leg 5-Hid, Leg. 5-5,
Limite, Rio Principal, Rio
Tudo

d) Clima

O clima na região da bacia do rio Corumbataí, na classificação de Koppen, é do tipo Cwa, subtropical, seco no inverno e chuvoso no verão com temperatura média do mês mais quente superior a 22°. As temperaturas mais altas ocorrem no período de dezembro a março e as mais baixas no bimestre junho e julho com 17°C de temperatura média (SALATI, 1996).

SILVA (2000) ao analisar o padrão pluviométrico da região de Rio Claro, observou que a bacia do rio Corumbataí recebe em média 1500 mm de chuva durante o ano. No entanto esta precipitação não é uniforme, ocorrendo variações na sua distribuição espacial, ocorrendo na porção central e norte da bacia, precipitação superior à média, com total anual observado até 1700 mm. Nas regiões leste e oeste têm valores na ordem de 1400 mm, enquanto na região sul tem-se valores médios observados na ordem de 1300 mm.

Além da variação na distribuição espacial ocorrem fatores sazonais. Na primavera a região ao norte da bacia é mais privilegiada, com média pluviométrica de 550 mm, enquanto que a área central e oeste recebem 530 mm, ficando as áreas remanescentes ao sul e leste que recebem 500 mm de precipitação.

No período compreendido pelo verão, observa-se uma precipitação média em torno de 600 mm em praticamente em toda extensão da bacia. Somente ao sul tem-se um índice médio de 500 mm.

Quanto ao outono, a menor incidência pluvial ocorre na área central, leste, oeste e sul, com um índice médio de abaixo de 200 mm. No restante da região nota-se índices de aproximadamente 210 mm.

Durante o inverno há um comportamento homogêneo caracterizado por um período extremamente seco, com índices em torno de 140 mm.

Quanto à distribuição anual das chuvas, observam-se dois períodos distintos:

- período chuvoso: compreende os meses de outubro a março, onde as precipitações mensais superiores a 100 mm, totalizando 1217 mm, ou seja, 89% da precipitação média anual.

- período seco: corresponde ao intervalo entre os meses de abril a setembro, onde a precipitação média total é de 149 mm, que corresponde a 11% do total médio precipitado no ano.

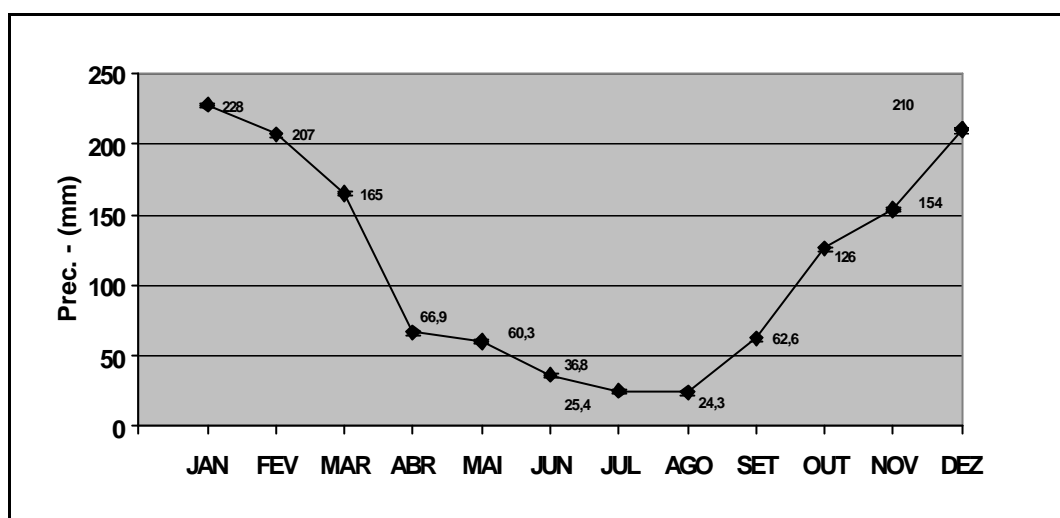


Figura 5.8 - Precipitação Média Anual na Bacia do Rio Corumbataí (1937-1997)

Fonte: CETEC (2000) – Organizado por BELONDI (2002)

5.2 Usos, enquadramento e qualidade da água na bacia do Rio Corumbataí

5.2.1 Usos da água na bacia do Rio Corumbataí

a) Águas superficiais

A maior demanda do uso da água produzida na bacia do Rio Corumbataí, destina-se ao abastecimento público (consumo doméstico), em seguida o setor industrial, e por último o uso agropecuário. Considera-se ainda, como uso das águas superficiais, o recebimento de efluentes domésticos e industriais.

Segundo COPLAENGE (2002), as demandas por setor de consumo na bacia, são distribuídas conforme quadro 5.6.

É importante considerar que a maior demanda global ocorre próximo à foz do Rio Corumbataí (distrito de Santa Terezinha), onde se tem a captação de abastecimento de Piracicaba e uso industrial (Usina Costa Pinto) com um consumo aproximado de 1,37 m³/s

(ano 2000) que corresponde 39,5% da demanda total na bacia. Com relação à disponibilidade hídrica a demanda atual corresponde respectivamente 81,2% e 15,8% das vazões $Q_{7,10}$, e vazão media respectivamente.

Quadro 5.6 – Demanda de água por tipo de uso na bacia do Rio Corumbataí (COPLANENGE, 2002)

Tipo de Uso		Ano 2000	
		Demanda – m ³ /s	%
Urbana (doméstica)		1,71	48,9
Industrial		0,90	25,7
Agropecuária	Irrigação	0,8	22,9
	Aqüicultura	0,075	2,2
	Pecuária	0,011	0,3
Total		3,496	100,0

b) Águas subterrâneas

O uso das águas subterrâneas também pode ser classificado em consumo público e industrial, a seguir no quadro 5.7, tem-se as vazões de exploração conforme cadastro do DAEE-SP.

Quadro 5.7 – Usos das águas subterrâneas na bacia do Rio Corumbataí (CETEC, 2000)

Município	Uso Público		Uso Privado	
	No. Poços	Q _{med.} (m ³ /s)	No. Poços	Q _{med.} (m ³ /s)
Analândia	1	0,0081	ND	ND
Corumbataí	ND	ND	ND	ND
Charqueada	ND	ND	ND	ND
Ipeúna	1	0,0228	ND	ND
Itirapina	ND	ND	ND	ND
Rio Claro	3	0,0153	11	0,0297
Santa Gertrudes	1	0,0167	ND	ND
Piracicaba	ND	ND	ND	ND
Total	6	0,0629	11	0,0297

Notas: ND-Dados não disponível

c) Recepção de efluentes domésticos e industriais

O Rio Corumbataí é receptor direto das principais fontes de poluição, sendo elas de origem urbana, esgotos doméstico e industrial. Os efluentes gerados na região urbana de Rio Claro podem ser considerados como os principais produtores de cargas poluidoras, onde se deve considerar dois fatores, concentração populacional (70%) e industrial, a sua localização geográfica (aproximadamente 50 km da foz) – quadro 5.8. Além das demais contribuições diretas ou indiretas dos demais núcleos urbanos, outras fontes devem ser consideradas, como as difusas urbanas e rurais

Quadro 5.8 – Carga Poluidora Gerada na Bacia do Rio Corumbataí

Município	Carga Poluidora – Kg DBO/dia (2000)					
	Doméstica ⁽¹⁾		Industrial ⁽²⁾		Total	
	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente	Potencial	Remanescente
Analândia	143	143	12,1	10,1	155,1	153,1
Corumbataí	93	19	30,0	8,33	123,0	27,33
Charqueada	633	317	-	-	633	317
Ipeúna	185	43	31,3	24,7	216,3	67,7
Rio Claro	8820	8151	27198	4223	36018	12372
Sta. Terezinha ⁽³⁾	1804	1804	149580	81,04	151384	1885
Santa Gertrudes	838	838	-	-	838	838
Total	12516	11272	176844	4347	189400	15646

Fonte: 1-CETESB (2001), 2-CETEC (2000), 3-Distrito de Piracicaba, a carga poluidora industrial refere-se a Us.Costa Pinto.

5.2.2 Enquadramento e qualidade da água na bacia do Rio Corumbataí

O enquadramento dos cursos d'água na bacia do Rio Corumbataí foi instituído pelo Decreto Estadual no. 10.755/77, onde se tem a seguinte classificação (fig. 5.9):

- Corpos d'água pertencentes à classe 2: Rio Corumbataí e seus afluentes, exceto os abaixo classificados,
- Corpos d'água pertencentes à classe 3: Ribeirão Claro (a jusante da captação do DAE até a confluência do córrego Santa Gertrudes);
- Corpos d'água pertencentes à classe 4: córrego Servidão

Quanto à qualidade da água, CETESB, realiza o monitoramento das águas do rio Corumbataí desde 1978, através de amostragem periódica, no ponto de coleta CRUM 02500 localizado no distrito de Recreio.

A evolução da qualidade da água nesse período foi analisada segundo os parâmetros monitorados, sendo os dados divididos em duas etapas: a primeira considerou-se o período de janeiro de 1978 a dezembro de 1984, quando o monitoramento foi realizado mensalmente, o segundo período, a partir de 1985, quando o monitoramento passou a ser realizado com amostragem bimestrais e trimestrais.

O programa de monitoramento realizado pela CETESB, não abrange todos os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 20/86, mas dá ênfase aos indicadores de alteração da qualidade hídrica por aporte de cargas de origem sanitária (esgotos domésticos) e industrial.

Outra consideração a ser feita, com relação ao monitoramento do Rio Corumbataí, diz respeito a sua representatividade do ponto amostragem – CRUM 02500. Esse ponto de coleta encontra-se próximo ao exutório da bacia, portanto, os resultados dos diversos indicadores de qualidade das águas refletem o efeito de autodepuração ao longo de todo o seu trecho. Na figura 5.10 encontra-se a variação do estado de qualidade da água do Rio Corumbataí, segundo indicações da CETESB (2002).

Quanto aos resultados, verifica-se ao longo do tempo de monitoramento, inconformidade de alguns parâmetros em relação à classe de enquadramento do Rio Corumbataí. De forma sintética, tem-se no quadro 5.9, uma análise individualizada dos diversos indicadores analisados pela CETESB.

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), apresentam alguns desvios, mais significativamente nos últimos anos, conforme indica a figura 5.11. No período compreendido entre 1995 e 2000, observa-se um decréscimo acentuado da concentração de Oxigênio Dissolvido, e com característica marcante para o período de estiagem, mais especificamente no mês de setembro, onde os indicadores acima se encontram próximos aos limites da classe dois (fig. 5.12).

Os indicadores Coliformes Fecais, Coliformes Totais e Fósforo Total, apresentaram sistematicamente valores superiores ao limite da classe dois.

O grupo de parâmetros inorgânicos, como alumínio, manganês, chumbo, cobre, mercúrio, cádmio, apresentam resultados superiores aos limites ao estabelecido para a classe dois.

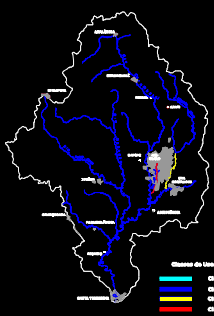


Fig. 5.2 - Distribuição das Cursos d'Água no Estado do Rio Grande do Sul - Estado Nacional em 1977 (Estat. Pictográfico)

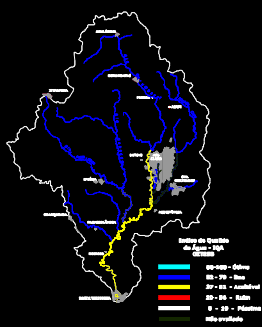


Fig. 5.3 - Distribuição das Cursos d'Água no Estado do Rio Grande do Sul em 2001 - (Dados do CENSA, 2001)

Quadro 5.9 – Variação temporal dos principais indicadores de qualidade da água do R. Corumbataí (CETESB, 1978-2000)

Parâmetros	Un.	Classe 2 (Conama 20/86)	Período de amostragem			
			1978 - 1984		1985 - 2000	
			Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
pH	-	6,0 a 9,0	7,6	5,5	7,6	6,0
Oxigênio Dissolvido	mg/l	> 5,0	8,2	4,0	9,0	3,1
DBO _{5,20}	mg/l	< 5,0	15	1,0	11,0	1,0
Coliformes Fecais	NMP	1000	$3,3 \cdot 10^7$	$1,3 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^2$
Coliformes Totais	NMP	5000	$1,7 \cdot 10^8$	$2,39 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^3$
Fosfato Total	mg/l	0,025	0,624	0,02	1,92	0,027
Turbidez	UNT	100	300	9,0	2500	60
Alumínio	mg/l	0,1	-	-	36,6	0,22
Bário	mg/l	1,0	0,3	0,04	0,22	0,05
Cádmio	mg/l	0,001	-	-	0,1	0,001
Chumbo	mg/l	0,03	0,095	0,005	0,2	0,05
Cobre	mg/l	0,02	0,0298	0,005	0,13	0,003
Cromo	mg/l	0,05*	0,03	0,005	0,06	0,01
Estanho	mg/l	2,0	0,06	0,005	0,13	0,01
Ferro	mg/l	-	71	0,001	75,8	0,08
Manganês	mg/l	0,1	27,7	0,03	15,0	0,03
Mercurio	mg/l	0,0002	-	-	2,2	0,0002
Zinco	mg/l	0,18	0,22	0,03	0,7	0,01
Níquel	mg/l	0,025	0,22	0,006	0,03	0,01
Amônia	mg/l NH	0,5	1,29	0,01	1,5	0,02
Nitrito	mg/l	1,0	0,44	0,01	1,5	0,33
Nitrato	mg/l	10	0,58	0,44	1,45	0,02
Surfactantes	mg/l LAS	0,5	0,34	0,04	0,9	0,3

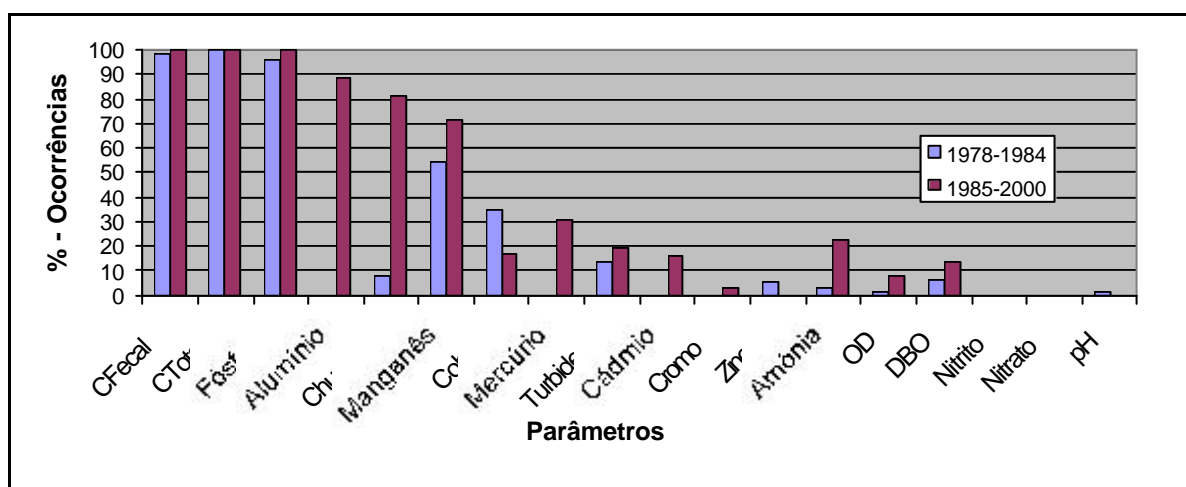


Figura 5.11 - Resultados Inconformes - Rio Corumbataí

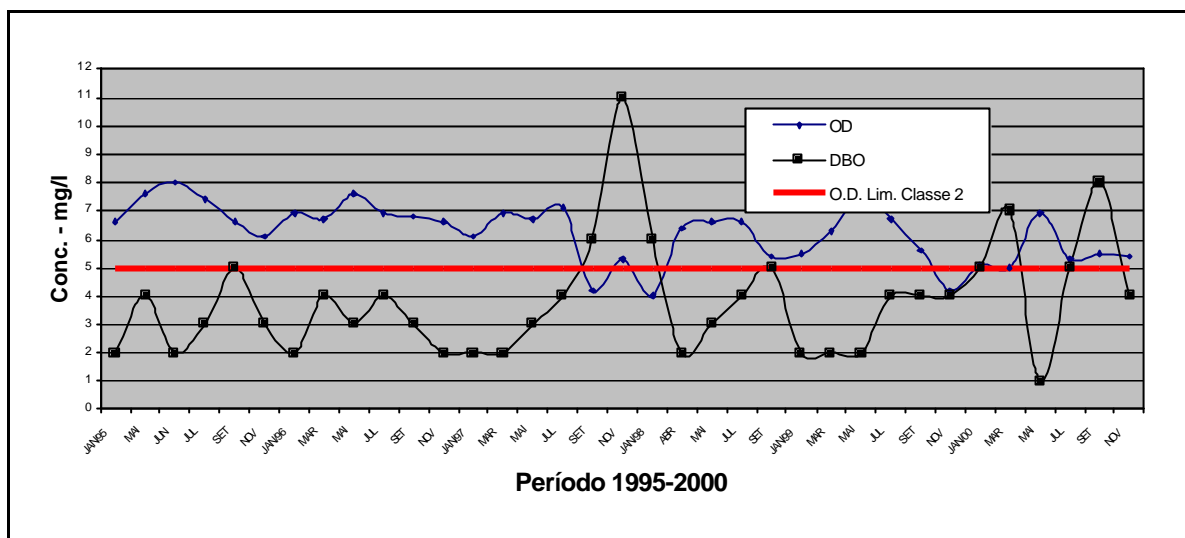


Figura 5.12 - VARIÇÃO OD e DBO – Rio Corumbataí

- Perfil de qualidade da água do Rio Corumbataí

SALATI (1996), elaborou nos anos de 1994 e 1995 a caracterização qualitativa e descarga do rio Corumbataí, onde se pode destacar as variações espaço-temporal nos períodos de estiagem e de cheias. Desse trabalho formam destacados os resultados obtidos nos meses de setembro/94 e de fevereiro/95, como representativos de situações críticas do regime hídrico, ou seja, quando ocorrem respectivamente vazões mínimas e máximas na bacia. As figuras 5.14 a 5.17, ilustram o perfil sanitário do Rio Corumbataí, desde Analândia à sua foz. A figura 5.13 – Variação espaço-temporal da vazão do Rio Corumbataí, demonstra no período de estiagem, uma vazão final mínima – 5,84 m³/s, muito próximo das vazões Q_{7,10'} de 4,55 m³/s. O período chuvoso a vazão final – 170,0 m³/s, superior a média máxima de 120 m³/s.

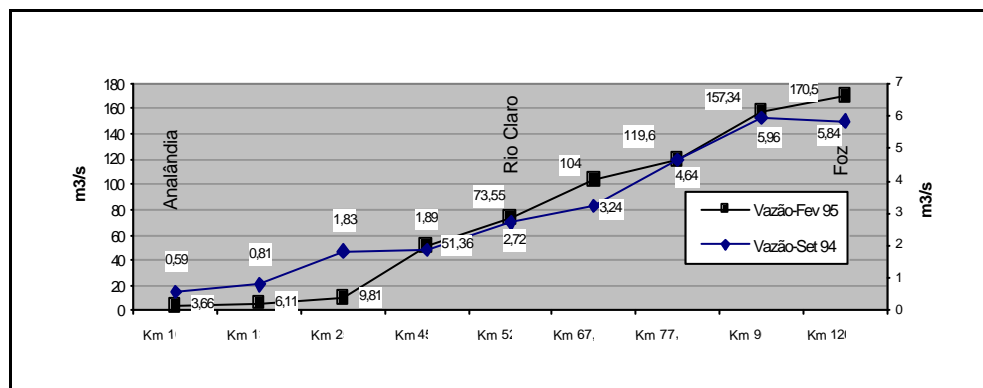


Figura 5.13 - Variação Espacial da Vazão do Rio Corumbataí (SALATI, 1996)

Fig. 5.14 Variação Espacial do Oxigênio Dissolvido
(Fonte: SALATI, 1996)

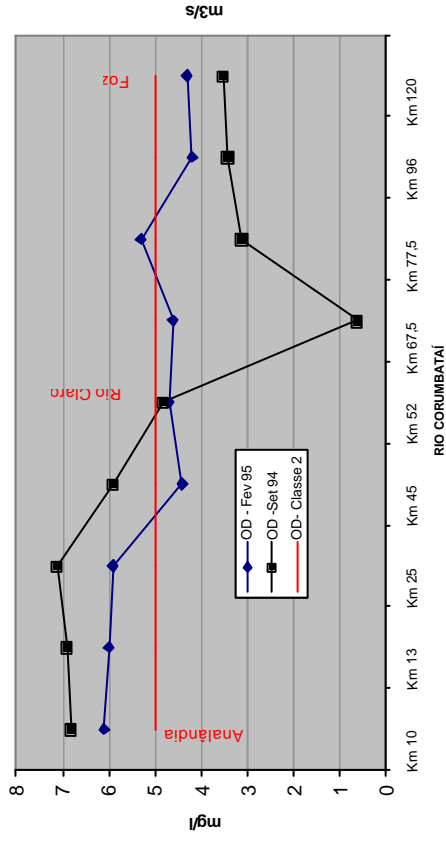


Fig. 5.15 Variação Espacial do pH
(Fonte: SALATI, 1996)

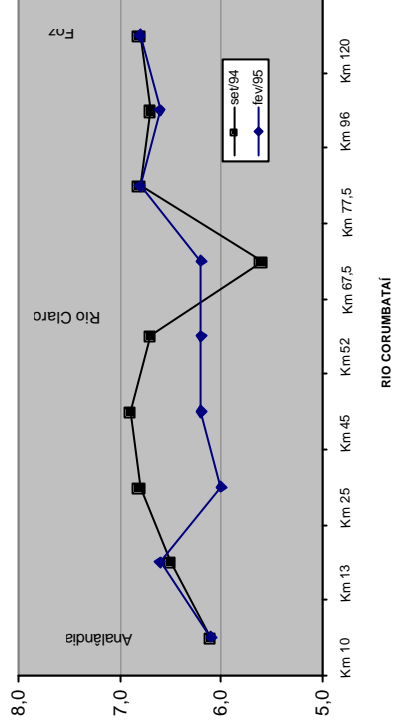


Fig. 5.16 Variação Espacial de Materiais Orgânicos
(Fonte: SALATI, 1996)

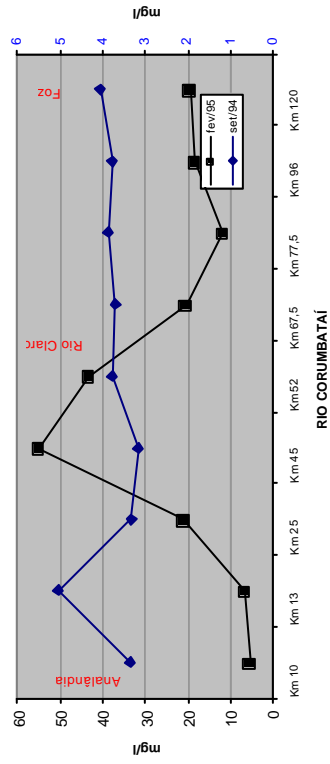
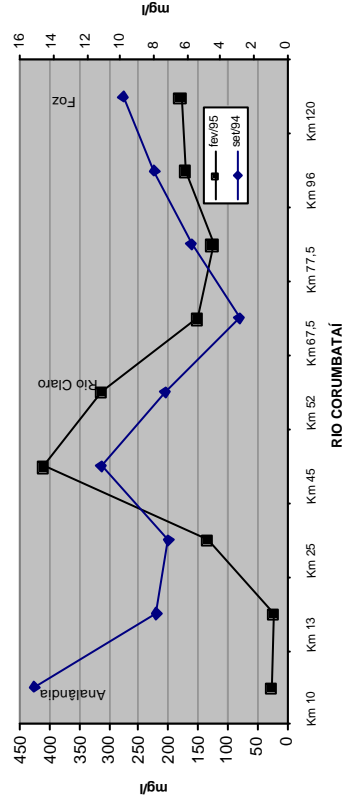


Fig. 5.17 Variação Espacial de Materiais Inorgânicos
(Fonte: SALATI, 1996)



Os parâmetros analisados indicam a evolução da qualidade da água ao longo do trecho, e denotam a influência da assimilação de efluentes, caracterizando os lançamentos dos esgotos de Rio Claro, como contribuinte para a redução do oxigênio disponível, indicando inconformidade com a classe de enquadramento. Os demais parâmetros apresentados indicam a variação de qualidade da água no período chuvoso, indicando a influência das cargas difusas produzidas na bacia.

5.2.3 Desenvolvimento e impactos sobre a qualidade e o enquadramento dos corpos d'água na bacia do Rio Corumbataí

Este item apresenta os principais aspectos das demandas dos recursos hídricos na bacia do Rio Corumbataí. Foram abordados também, prognósticos realizados por SÃO PAULO (1994) e COPLAENTE (2002), como subsídios à avaliação das condições e variações da qualidade da água do Rio Corumbataí, ao longo do seu curso em diferentes condições hídricas, como vazões de estiagem e vazões médias.

a) Projeções de demandas de água, uso consultivo e carga poluidora

A elaboração de projeções para planejamento ambiental requer a investigação de vários fatores relacionados ao crescimento econômico, a mudanças tecnológicas, às políticas públicas, à localização das atividades econômicas, os recursos naturais disponíveis, infra-estrutura, etc. Requer também uma análise detalhada das interferências do crescimento sobre os recursos naturais da região. As dificuldades para se realizar um prognóstico com essas características são imensas, pois o acesso a determinadas informações é muito difícil ou elas nem mesmo existem (SÃO PAULO, 1994).

Os estudos realizados por FIGUEIREDO FERRAZ e COPLASA (1998) apontam um crescimento populacional médio de 25% para toda a bacia. Rio Claro e Santa Gertrudes são áreas urbanas em processo de conurbação com a possibilidade de concentrar aproximadamente 77% população da bacia.

De maneira geral os dados constantes no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos (CETEC,2000) apontam a manutenção das demandas atuais para o setor industrial, para o setor agropecuário estima-se um incremento de 10%, enquanto que o setor urbano cresce praticamente 22% em um período de 15 anos (quadro 5.10 e 5.11). As demandas para abastecimento público correspondem a aproximadamente 50% do total para

o período considerado. Outra consideração importante das demandas refere-se aos usos consultivos (perdas, e águas incorporadas ao produto final), os quais foram estimados com base nos seguintes parâmetros: abastecimento público com 20%, abastecimento industrial: 20 %, e irrigação: 75%.

Quadro 5.10 – Projeção populacional para a bacia do Rio Corumbataí (COPLAENGE, 2002)

Tipo de Demanda	População Urbana (habitantes)		
	2005	2010	2020
Analândia	3.636	4.550	5.350
Corumbataí	2.109	2.511	2.878
Charqueada	12.284	14.582	14.991
Ipeúna	4.552	5.746	6.901
Rio Claro	177.416	193.423	220.860
Sta. Terezinha ⁽¹⁾	33.010	35.148	38.986
Santa Gertrudes	19.846	24.290	26.476
Total	252.853	280.250	316.442

Nota: 1) Distrito de Piracicaba

Org. por Belondi (2002)

Quadro 5.11 – Projeção de demandas para a bacia do Rio Corumbataí (COPLAENGE, 2002)

Tipo de Demanda	Demandas (m ³ /s)		
	2005	2010	2020
Abastecimento Público	1,83	1,98	2,23
Industrial	1,0	1,0	1,0
Irrigação e Aqüicultura	0,90	0,99	0,99
Total	3,73	3,97	4,22
Usos Consultivos	1,24	1,34	1,39

Org. por Belondi (2002)

Com relação às cargas poluidoras foram projetados dois cenários de intervenção, conforme proposto pelo plano de bacias, sendo que o primeiro considera a manutenção do estado atual (SI), ou seja, remoção parcial das cargas poluidoras pelos sistemas de tratamento de esgotos implantados. O segundo cenário prevê um conjunto de ações mínimas até o ano de 2005, que permite contingenciar aproximadamente 56% da carga poluidora potencial, para o ano 2020 está proposto o saneamento integral (CI) das cargas poluidoras urbanas, com a projeção de cargas remanescentes da ordem de 20% de origem urbana. Para as cargas poluidoras de origem industrial projeta-se um crescimento de aproximadamente 10% (quadro 5.12).

Quadro 5.12 – Projeção das cargas poluidoras na bacia do Rio Corumbataí (FIGUEIREDO FERRAZ E COPLASA, 1998)

Fonte	2005			2010			2020		
	Carga Potencial	Carga Remanescente		Carga Potencial	Carga Remanescente		Carga Potencial	Carga Remanescente	
		SI	CI		SI	CI		SI	CI
Urbana	12456	11779	7023	13988	13178	2518	15831	14936	2856
Industrial	207317	1384	1384	208075	1462	1462	209367	1596	1596
Total	219773	13163	8407	222063	14640	3980	225198	16532	4452

Nota: SI-sem intervenção, CI-com intervenção

Org. por Belondi (2002)

b) Estudo de alternativas de reenquadramento

Para atender os princípios estabelecidos na Resolução Conama 20/86, em especial o que condiciona o enquadramento dos corpos d'água aos níveis de qualidade necessários para atender a comunidades, foram elaborados por SÃO PAULO (1994), e FIGUEIREDO FERRAZ E COPLASA (1998) estudos de alternativas de reenquadramento dos corpos hídricos da UGRHI-5, onde se insere a bacia do Rio Corumbataí.

As propostas das discussões do reenquadramento foram orientadas pelo estabelecimento de prioridade de uso e a formulação de metas ambientais através da elaboração de vários cenários de metas sobre a demanda da água e a remoção da carga poluidora na bacia.

Para a análise da qualidade futura da água FIGUEIREDO FERRAZ E COPLASA (1998) estudaram por meio de modelos matemáticos de simulações, considerando as condições de assimilação de cargas poluidoras em condições de vazão críticas de no mínimo 95% de permanência ($Q_{95\%}$) e os seguintes cenários:

- Cenário 1: sem um programa mínimo de intervenção
 - sem a implantação de melhoria nos sistemas de esgotamento sanitários;
 - cargas poluidoras industriais: mantidos os índices de remoção de 1996, se superior a 80%, ou o aumento gradativo dos índices, até atingir 80% em 2005;
 - projeções das cargas poluidoras totais do esgotos urbanos, conforme crescimento da população urbana;
 - projeções das cargas poluidoras industriais totais, conforme crescimento dos setores de atividades.

- Cenário 2: com a implantação de um programa de intervenção

- com a implantação do programa proposto de tratamento dos esgotos urbanos, e conseqüentemente das cargas remanescente;
- cargas industriais, igual a anterior;
- projeções das cargas poluidoras, igual a anterior;

Os resultados obtidos nas simulações apontam a seguintes situação para os anos 2005 e 2010:

- para o cenário 1:

- sensível aumento da degradação da qualidade da água em todo o trecho do Rio Corumbataí a jusante de Rio Claro, indicando características inferiores ao estabelecido para a classe 4.

- para o cenário 2:

- as metas estabelecidas para o ano de 2005, não são satisfatórias e apontam um agravamento com relação ao quadro atual, enquanto que mantidas as projeções e intervenções propostas para 2010, haverá uma melhora expressiva na recuperação da qualidade da água, no entanto, não se verifica a possibilidade de se manter o enquadramento atual, ou seja, toda integridade do Rio Corumbataí na classe dois.

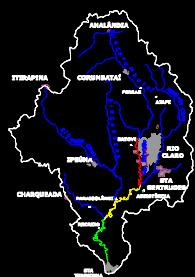
A figura 5.18 mostra os resultados obtidos nas simulações para os anos 2005 e 2010, os trechos do Rio Corumbataí conforme a classificação Conama 20/86 para os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).



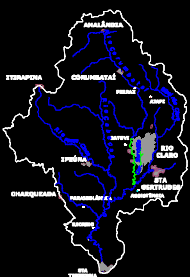
Qualidade da Água em 2005
Sem Implantação do Programa de
Redução das Cargas Poluidoras



Qualidade da Água em 2010 Sem
Implantação do Programa de Redução
das Cargas Poluidoras



Qualidade da Água em 2005
Com Implantação do Programa de
Redução das Cargas Poluidoras



Qualidade da Água em 2010
Com Implantação do Programa de
Redução das Cargas Poluidoras

Legenda



Figura 5.18 - PROJEÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO CORUMBATAÍ
(FIGUEIREDO FERRAZ E COPLAENGE, 1998)

5.2.4 Síntese das projeções e tendências

As projeções apontadas por FIGUEIREDO FERRAZ E COPLASA (1998) indicam o agravamento das disponibilidades de água na bacia sejam nos aspectos quantitativo e de qualidade da água.

A disponibilidade hídrica total que se refere ao saldo das vazões naturais descontados os usos consultivos, apontam uma variação 27% a 31% da vazão mínima $Q_{7,10}$, ao longo do próximos 20 anos (quadro 5.13). Tomando-se como referência o índice de escassez estabelecido pela OMM (1997), a demanda total prevista para 2020, $4,22 \text{ m}^3/\text{s}$, e a disponibilidade média de $20,8 \text{ m}^3/\text{s}$, tem-se um índice de 20,3%, considerado médio alto, o que implica na necessidade rigorosa de gestão do uso para que se tenha sustentabilidade.

Quanto ao enquadramento, as projeções indicam grandes dificuldades em se manter o enquadramento previsto, classe dois, para o Rio Corumbataí, devendo ser objeto de consulta aos usuários à proposição de reenquadramento para classe três, no trecho compreendido entre Rio Claro e Recreio, conforme indicado na figura 5.19.

Quadro 5.13 – Disponibilidade hídrica na bacia do Rio Corumbataí (CETEC, 2000)

Usos Consultivos-(m^3/s)	2005	2010	2015	2020
	1,24	1,34	1,36	1,39
Vazões Naturais	Vazões disponíveis (m^3/s)			
$Q_{7,10}$ - $4,55 \text{ m}^3/\text{s}$	3,31	3,21	3,19	3,16
Q_{95} - $7,65 \text{ m}^3/\text{s}$	6,41	6,31	6,29	6,26
Vazão média – $20,8 \text{ m}^3/\text{s}$	19,56	19,46	19,44	19,41

Org. Belondi (2002)

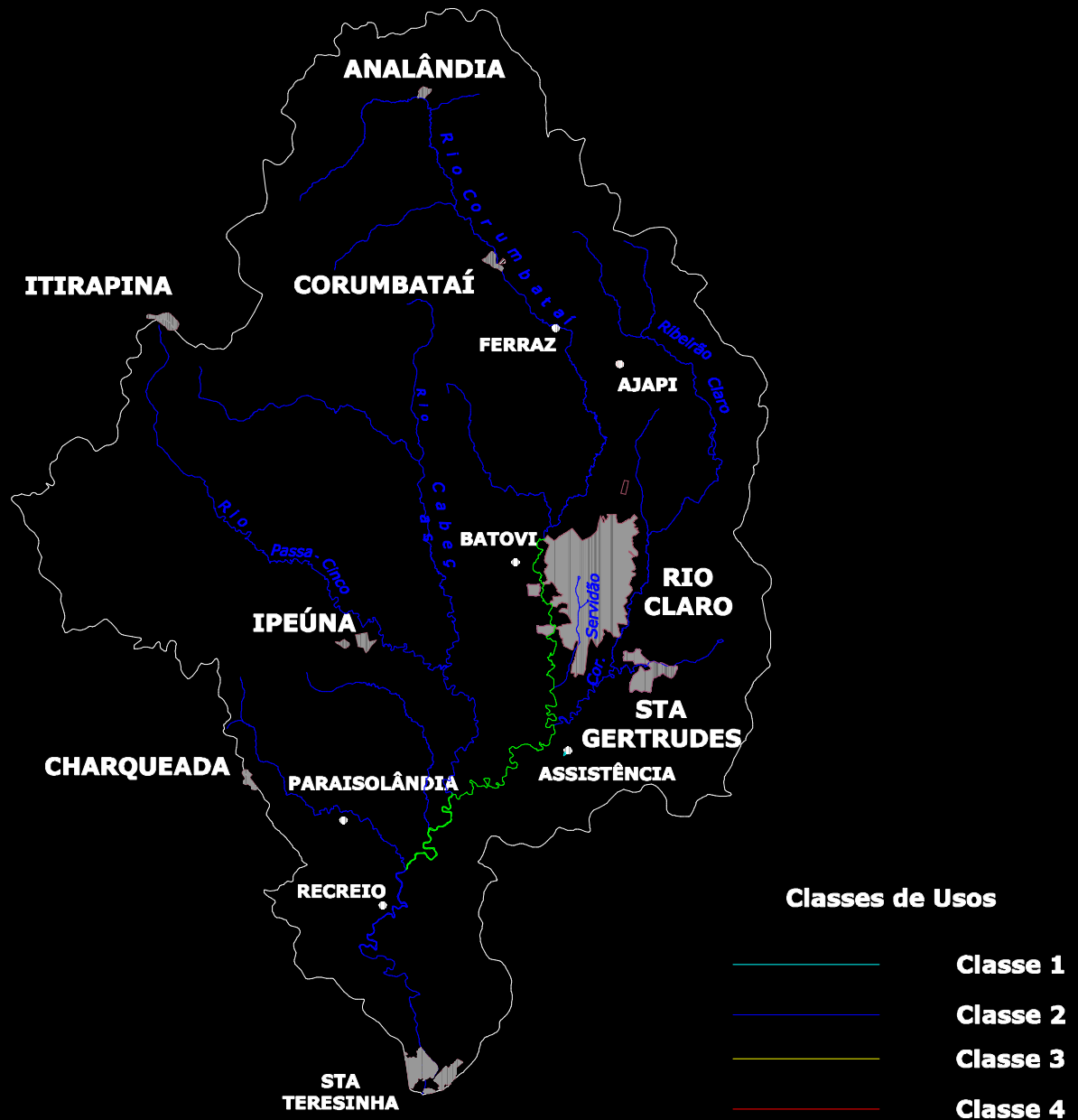


Fig. 5.19 Reenquadramento para o Rio Corumbataí Conforme Proposto por FIGUEIREDO FERRAZ E COPLASA (1998)

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

- **Com relação aos aspectos legais e institucionais**

- A partir da instituição do Código de Água tem-se um arcabouço legal que visa a gestão ambiental que direta ou indiretamente afeta os recursos hídricos, visando disciplinar o seu uso nas diversas categorias de demandas: abastecimento, geração de energia, transporte, irrigação, lazer e a garantia da vida aquática. Na última década do século 20, a questão da garantia da qualidade e disponibilidade tornou-se o principal foco de atenção das ações ambientais da sua indiscutível escassez.

- O enquadramento instituído em 1976 (Port. Minter 13), e posteriormente sua reformulação pela Resolução Conama 20/86, apresenta grande dificuldade de implementação, principalmente por parte do poder público, tanto os agentes de controle ambiental como os agentes executores.

- A aplicação do enquadramento dos cursos d'água em classes de usos como instrumento comum de gestão ambiental e de recursos hídricos depende ainda de amplo aperfeiçoamento institucional, através da integração dos diversos agentes envolvidos, que geralmente encontram-se instituídos em órgãos de meio ambiente e órgão de recursos hídricos, bem com as suas relações com o poder municipal.

- A efetivação do enquadramento requer a interação com os demais instrumentos, principalmente a outorga, e requer ainda o aperfeiçoamento da aplicação de instrumentos econômicos, como a cobrança pelo uso da água, programas de incentivo, sanção aos infratores públicos, etc.

- Há necessidade de se desenvolver e instituir métodos estatísticos para a avaliação do monitoramento em relação à classe de usos (enquadramento), em função da variabilidade dos parâmetros considerados.

- **Com relação à Bacia do Rio Corumbataí**

- A Bacia do Rio Corumbataí apresenta uma grande diversidade ambiental nos aspectos socioeconômicos, que envolve a concentração urbana e industrial de Rio Claro e Santa Gertrudes ao centro da bacia e o distrito de Santa Teresinha ao sul, na confluência com o Rio Piracicaba. Outro aspecto a ser considerado, o uso da terra, que reflete direta ou indiretamente na disponibilidade hídrica e qualidade da água na bacia.
- O estado atual das águas do Rio Corumbataí é resultante principal dos lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais produzidos em Rio Claro e Santa Gertrudes, e do aporte de cargas difusas não qualificadas.
- As projeções de demandas e de produção de cargas poluidoras apontadas pelos estudos apresentados, e os prognósticos de qualidade futura da água através de modelos matemáticos indicam a grande dificuldade de atingir as condições de qualidade estabelecidas para a classe 2, o qual encontra-se enquadrado.
- Quanto à proposição de reenquadramento para classe três:

A **efetivação** do reenquadramento de parte do Rio Corumbataí, trecho a jusante da sede de Rio Claro, na classe três, proporcionará significativa melhoria face ao quadro atual, no entanto, os limites estabelecidos nessa classe condicionam restrições de usos, limitando seu aproveitamento ao abastecimento público (tratamento da água por sistema convencional), à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e a dessedentação de animais.

Em linhas gerais, o reenquadramento proposto implicará em uma menor restrição à recepção de poluente, principalmente aqueles de origem doméstica (cargas orgânicas), que contribuem para uma maior expansão urbana e ao crescimento industrial para Rio Claro e Santa Gertrudes.

Esse pressuposto condiciona o reenquadramento a um processo de discussão amplo, envolvendo os diversos usuários da bacia, as instituições públicas e o comitê de bacias, que é o fórum de decisão para a institucionalização para o reenquadramento.

- Implementação do processo de gestão da disponibilidade e qualidade de água na Bacia do Rio Corumbataí envolve as seguintes medidas:

- a) Implantar a agência de bacias da UGRHI-5.
- b) Aperfeiçoar as relações institucionais entre os municípios da Bacia do Corumbataí.
- c) Desenvolver um modelo de suporte a decisão de forma a auxiliar o processo de outorga, com o objetivo de garantir a disponibilidade e a qualidade da água conforme os limites estabelecidos no enquadramento.
- d) Caracterizar a produção de cargas difusas, quanto à sua origem e seus aspectos qualitativos, quantidade e sazonalidade para as sub-bacias com usos predominantes do solo, principalmente as áreas de plantio de cana.
- e) Desenvolver um sistema de informações integrando os dados ambientais (hidrológicos e de qualidade) e de usuários dos recursos hídricos,
- f) Avaliar as condições atuais de enquadramento dos principais afluentes do Rio Corumbataí, como o Ribeirão Claro, Córrego Servidão, Rio Passa Cinco e Ribeirão Paraíso.
- g) Implementar a regulamentação da APA – Corumbataí em consonância com a nova Lei de Proteção das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional (Lei Estadual 9.866/97), que traz um conjunto de normas e diretrizes específicas para áreas de mananciais destinados ao abastecimento público.

BIBLIOGRAFIA

ANA, Agência Nacional de Águas. **A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil/The evolution of water resources management in Brazil.** Brasília; ANA, 2002.

ALMEIDA, F.F.M **Fundamentos geológicos do relevo paulista.** Instituto Geográfico e Geológico. Geologia do Estado de São Paulo. IGC, 1964. pg. 167-263.

ALMEIDA, J. R., et al, **Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para o nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio.** 2 ed. – Rio de Janeiro: Thex Ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1999. p. 12-15.

AMARAL e SILVA, C.S, **Modelo de administração setorial - questões e desafios para gestão integrada do meio ambiente.** In: Gestão Integrada dos Recursos Ambientais, Hídricos e Sanitários: seminário técnico. São Paulo. FUNDAP/DAEE, 1991. p 70-79.

BARTH, F. T., **Aspectos institucionais do gerenciamento de recursos hídricos. In: Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** – São Paulo: Escrituras Editora, 1999. p 565-600.

_____, **Comitês de bacias hidrográficas e agências de água.** In: SEMANA INTERNACIONAL DE ESTUDOS SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1999, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, ABRH, 1999. 11p.

_____, **O modelo de gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo,** In: COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: UMA REVOLUÇÃO CONCEITUAL/ Antônio Carlos Mendes Thame (organizador), São Paulo: IQUAL Editora, 2002. pg. 17 a 30.

BANCO MUNDIAL, **Recursos Hídricos e Saneamento na Região Metropolitana de São Paulo: Um Desafio do Tamanho da Cidade** – 1ª. Edição – Brasília – 2003. I – Autora: Mônica Porto. pg. 1.

BATALHA, B. L. **Controle da qualidade de água para consumo humano: bases conceituais e operacionais** / Ben-Hur Luttembarck Batalha e Antônio Carlos Palatore. – São Paulo : CETESB, 1993. 198 p.

BEEKMAN, G. B. **Gerenciamento integrado dos recursos hídricos,** IICA, Brasília, 1999. 64p.

- BENETTI, A., BIDONE, F., **Meio ambiente e os recursos hídricos**. In: **TUCCI, C. E. M. (Org.) Hidrologia: ciências e aplicação**. Porto Alegre. Editora da Universidade. ABRH-EDUSP, 1993. p. 849-875.
- BIDOIA, E. D., BRITO, I. R. C., de ANGELIS, D. F., **A presença de NaCl introduzindo toxicidade nas águas residuárias**. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. (Coords.), **Indicadores ambientais**. Sorocaba: s.n. 1997. p. 121-129.
- BITAR, O. Y., Ortega, R. D., **Gestão ambiental**. In: **Geologia de engenharia/editores Antônio Manoel dos Santos Oliveira, Sérgio Nertan Alves de Brito – São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia**. 1998.
- BISWAS, A. K., **Agua para el mundo en desarrollo en el siglo XXI: temas e implicaciones**. Ingeniería Hidráulica en México. Vol. XI, no. 3, págs. 5-11 septiembre-diciembre de 1996.
- BRANCO, S. M., Rocha, A. A., **Elemento de ciências do ambiente – 2 ed. – São Paulo: CESTEB/ASCETESB**, 1987. 206 p.
- BRANCO, S. M., **A água e o homem**. In: LAINA, R. L. P. (Org.) **Hidrologia ambiental**. São Paulo. Editora Universidade de São Paulo. ABRH, 1991. p. 3 – 25, 349-373.
- BRANCO, S. M., **Água, meio ambiente e saúde**. In: REBOUÇAS, A. C. (Org.), **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo, Escrituras Editora, 1999. p. 227-247.
- BRASIL (Estado), Ministério da Saúde. **Portaria no. 1469, de 29 de dezembro de 2000**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2000.
- _____ (Estado), Ministério do Meio ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. 2001. Disponível em: <<http://ww.mma.gov.br>>. Acesso em: 05-08 2001
- BURSZTYN, M. A. A.; OLIVEIRA, S. L de., 1982. **Análise da experiência estrangeira no gerenciamento dos recursos hídricos**. Brasília: Ministério do Interior, Secretaria Especial do Meio Ambiente. 1982.
- CASADEI, W. S., **Gestão de recurso hídrico**. In: **Seminário: Perspectivas do Hídrico no Estado de São Paulo**. São Paulo, DAEE/FCTH/FUNDAP, 1987...Anais.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE/CEPAL. **Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestion integrada de cuencas**. CEPAL, 1994. 221p.

- CETEC, Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação. **Situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.** Relatório técnico final. CBH-PCJ. 2000. 501 p.
- CETESB, São Paulo (Estado). Relatório de qualidade de águas interiores do Estado de São Paulo. 1996. São Paulo: CETESB. p. 256-260.
- CETESB, São Paulo (Estado). CETESB, (2000) **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares do Estado de São Paulo-1999.** 2000. São Paulo: CETESB. 65p.
- CHRISTOFOLETTI, A., **Modelagem de sistemas ambientais.** 1ª ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1999, p 162.
- COPLAENGE, Projetos de Engenharia Ltda., **Plano de bacias hidrográficas 2000-2003.** Comitê bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Relatório Final-Faze 3. CBH-PCJ. 190 p.
- COTTAS, L.R., **Estudo geológico-geotécnico aplicado ao planejamento urbano de Rio Claro.** São Paulo: Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 1983.
- DI BERNARDO, L. **Métodos e técnicas de tratamento de água.** Rio de Janeiro: ABES, 1993. p. 1-20.
- DAEE, Portaria 717-DAEE-SP, **Classificação dos usos dos recursos hídricos.** São Paulo. 12/Dez./1996.
- DNAEE, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, **Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília.** 1985. 321p.
- CEAPLA, Centro de Estudos e Planejamento Ambiental, **Atlas ambiental da bacia do rio Corumbataí.** 2000. (CD Rom)
- FELISETTI, I. B. F. A., **Recursos hídricos, crescimento econômico e desenvolvimento sustentável: modelo conceitual aplicado à região de Rio Claro.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 2000.
- FERNANDES, C.P., **Uma análise exploratória da estratégia tecnológica da indústria brasileira ante a questão da poluição.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, 1993.
- FIGUEIREDO FERRAZ e COPLASA, Consórcio. **Concepção, estudos de apoio e preparação do programa de investimentos para proteção e aproveitamento dos**

- recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.** Anexo 3 Estudo de simulações de qualidade das águas dos rios da bacia. São Paulo. 1998.
- GOMES, L. C., **Experiência da outorga e fiscalização dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.** In: Seminário Internacional para Gerenciamento Ambiental do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. São Paulo, SMA/IG/CETESB, 1999. p 27a 30.
- GUAZALLE, M. R., MARTINS, R. H. O., DERÍSIO, J. C., **Enquadramento dos cursos d' água: uma abordagem prática.** In: XI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos/V Simpósio Luso-brasileiro de Recursos Hídricos. Anais 2. Rio de Janeiro, ABRH/APRH. 1991 p. 107-113.
- HAMMER, M. J. **Sistemas de abastecimento de água e esgotos.** Tradução: Sérgio A. S. Almeida. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos. 1979.
- HOJDA, R. G., ISO 14001: **Sistemas de gestão ambiental.** São Paulo: EPUSP, 1997 Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- IBAMA, **Diretrizes de pesquisa aplicada ao planejamento e gestão ambiental/Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – Brasília, 1994.**
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapa geológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: IPT, 1981. Escala: 1:500.000.
- KELMAN J., et al, **Hidreletricidade.** In: Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação/ organização e coordenação científica Aldo REBOUÇAS, Benedito Braga Jr, José Galizia Tundizi. São Paulo: Escrituras Editora, 1999. p. 371-418.
- KETTELHUT, J. T. S. **A experiência brasileira de implementação de comitês de bacias hidrográficas.** In: Simpósio Internacional sobre Recursos Hídricos. Gramado-RS, ABRH, 1998.
- KOFFLER, N.F., **Carta de declividade da bacia do rio Corumbataí para análise digital (SIG),** Geografia, Rio Claro, 16 (2):1-76, 1991.
- LANNA, A. E. L., **Gestão dos recursos hídricos.** In: TUCCI, C. E. M. (org.) Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre, ABRH/EDUSP, 1993. p 727-768.

_____, **Sistemas de gestão de recursos hídricos: análise de alguns arranjos institucionais**. In: CIÊNCIAS & AMBIENTE – Universidade de Santa Maria-RS. 2001. pg. 21 a 56.

LEAL, M., **Gestão ambiental dos recursos hídricos: princípios e aplicações** – Rio de Janeiro: CPRM, 1998. 121p.

LEAL, A. C., **Gestão das águas no Pontal do Paranapanema** - São Paulo, Tese de Doutorado, Unicamp, 2000. 245p.

LEEUWESTEIN, J. M., NETTO, O. M. C., **Uma avaliação da aplicação do instrumento de enquadramento de corpos d'água em países selecionados**. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Centro Oeste. Brasília, ABRH/UnB/SRH-MMA. 2001. 17 p.

MACHADO, E. S., **Comparação de aspectos institucionais na gestão de recursos hídricos em alguns países europeus e sua implicação para gestão da bacia do alto Iguaçu-PR**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos/ABRH, Porto Alegre, vol. 3, n. 1, 1998, p. 65-73

MONOSOWSKI, C. E. **Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil**. In: Planejamento e Gerenciamento Ambiental. São Paulo. FUNDAP, 1989. 15-24.

NOGUEIRA, V. P. Q., **Qualidade da água em lagos e reservatórios**. In: LAINA, R. L. P. (Org.) Hidrologia ambiental. São Paulo. Editora Universidade de São Paulo. ABRH, 1991. p. 179-182.

OLIVEIRA, W. E., **Importância do abastecimento de água: a água na transmissão de doença**. In: AZEVEDO NETTO, J. M., et al. Técnica de abastecimento e tratamento de água. São Paulo. CETESB/ASCETESB, 1987a. p. 1-28

OLIVEIRA, W. E., **Qualidade, impureza e características físicas, químicas e biológicas das águas. Padrões de potabilidade. Controle da qualidade da água**. In: AZEVEDO NETTO, J. M., et al. Técnica de abastecimento e tratamento de água. São Paulo. CETESB/ASCETESB, 1987b. p. 29-62

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL/UNESCO, OMM,, **¿Hay suficiente agua en el mundo?** 1997. 22p.

PÁDUA, H. B., **Variáveis físicas, químicas e biológicas para caracterização das águas em sistemas abertos**. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. (Coords.), Indicadores ambientais. Sorocaba: s.n. 1997. p. 89-98.

- PEREIRA, J. S., LANNA, A. E. L. **O enquadramento dos corpos d'água em classe de uso como instrumento de gestão e a necessidade de revisão da resolução CONAMA 20/86.** In: Simpósio Internacional sobre Recursos Hídricos. Gramado-RS, ABRH, 1998.
- PIRACENA. Projeto, **Dados de qualidade da água da bacia do Rio Corumbataí- CRUM 2500.** 2001. Disponível em: <<http://www.cena.usp.br/piracena>> Acesso em: 25/08/2001.
- PIVELLI, R. P., **Curso de especialização em engenharia do controle da poluição ambiental: Fundamentos do controle da poluição da águas.** São Paulo, Faculdade de Saúde Pública-USP, 1996, 140 p.
- POMPEU, C. T., **Águas doces no direito brasileiro,** In: Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação – São Paulo: Escrituras Editora, 1999. p. 601-637.
- PORTO, M. F. A. et al, **Caracterização da qualidade da água.** In: PORTO, R. L. (Org.). **Hidrologia ambiental.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: ABRH, 1991. p. 27 a 66.
- _____, **Aspectos qualitativos do escoamento superficial em áreas urbanas.** In: DRENAGEM URBANA, Carlos E. M. Tucci (org.) et all. Porto Alegre: ABRH, Ed. da Universidade/USRGS, 1995. p. 387-427.
- PORRÉCA, L. M., **Enquadramento dos corpos d'água: instrumento de gestão ambiental e de gestão de recursos hídricos.** Brasília. IBAMA. 1998. 22p.
- REBOUÇAS, A. C. **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** Organização e coordenação científica Aldo Rebouças, Benedito Braga Jr, José Galizia Tundizi. São Paulo: Escrituras Editora, 1999. 716 p.
- RIGUETTO, A. M., **Hidrologia e recurso hídrico.** São Carlos: EESC/USP, 1998. p 31-32.
- ROCHA, A. A., **Ciências do ambiente, saneamento, saúde pública.** São Paulo: Departamento de Saúde Ambiental - Faculdade de Saúde Pública/USP, 1995. p. 81-82.
- ROCHA, A. A., **Efeitos dos poluentes encontrados nos efluentes de uma galvanoplastia.** São Paulo. Revista DAE. Ano XLII no. 130. 1982 p. 89-93.
- ROCHA, A. A., **O monitoramento biológico de águas interiores.** São Paulo, Revista DAE. Ano XLI no. 124. 1981 p. 38-41.
- ROCHA, G., **A construção do sistema paulista de gestão dos recursos hídricos.** In: Simpósio Internacional sobre Recursos Hídricos. Gramado-RS: ABRH, 1998.

ROMITELLI, M S., **Remoção de fósforo em efluentes secundários com emprego de macrófitas aquáticas do gênero eichhornia**. São Paulo, Revista DAE Ano XLIII nº. 133, 1983, p. 66-88.

SALATI, E., et al, **Água e o Desenvolvimento Sustentável**. In: Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação/ organização e coordenação científica Aldo Rebouças, Benedito Braga Jr, José Galizia Tundizi. São Paulo: Escrituras Editora, 1999. p. 39-64.

_____, **Diagnóstico ambiental sintético e qualidade da água como subsídio para o planejamento regional integrado da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí**. São Paulo. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo. 1996. 161p.

SÃO PAULO (Estado). Decreto no. 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação prevista no Decreto no. 8.468, de 08.09.76.

_____. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Estabelecimento de metas ambientais e reenquadramento dos corpos d'água: Bacia do Rio Piracicaba / Secretaria de Meio Ambiente – São Paulo: A Secretaria, 1994. (Série relatórios)**

_____. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Diretrizes e normas para proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo**. São Paulo, SMA/CPLA, 1998. p 11.

_____. (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras. **Plano integrado de aproveitamento e controle dos recursos hídricos das bacias do alto Tietê, piracicaba e baixada santista**. DAEE/Consórcio HIDROPLAN (1995). (CD Rom)

_____. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Gestão das águas: 6 anos de percurso / Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras**. São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente, 1997. 128 p.

_____. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **O Aquífero Guarani**. 2003. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/>> Acesso em 28/06/2003.

SETTI, A. A. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Arnaldo Augusto Setti et al.. 2^a. ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica; Agência Nacional de Águas, 2001. p. 12-31.

- SILVA, E. R., **O curso da água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos**. Rio de Janeiro, 1998. Tese de Doutorado em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. p. 100-101. Disponível em: <<http://www.saneamentobasico.com.br>> Acesso em: 30 ago. 2001.
- SILVA. C. A., **Variabilidade das chuvas na bacia do Rio Corumbataí e implicações no consumo e na qualidade das águas no município de Rio Claro**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 2000.
- SIOLI, H. **Landscapes of river basin (South America)**. In: Caracterização hidrográfica do Estado do Mato Grosso. Cuiabá. PNUD/PRODEAGRO, 1995. p. 368.
- TRANI, E., **Sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos**. In: **Seminário Internacional para Gerenciamento Ambiental do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo**. São Paulo, SMA/IG/CETESB, 1999. p 25e 26.
- TROPMAIR, H. **Rio Corumbataí-características naturais**. In: SEMANA DE DEBATES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. Piracicaba. Atlas Piracicaba. Consórcio Intermunicipal das bacias do Rio Piracicaba e Capivari. DAEE/FUNDAP. São Paulo. 1992. p. 161-163.
- TUCCI, C. E. M., et al, **Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a "visão mundial da água"**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos/ABRH, Porto Alegre, Vol. 5 n. 3, 2000, p 31-43.
- VAL, V. M. F. A., **Mecanismos de defesa contra hipóxia em ambientes aquáticos**. In: MARTOS, H. L. e MAIA, N. B. (Coords.), **Indicadores ambientais**. Sorocaba: s.n. 1997. p. 99-119.
- YASSUDA, E. R., 1993. **Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais**. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 27(2):5-18
- YASSUDA, E.R., **Gestão integrada**. In: **Gestão Integrada dos Recursos Ambientais, Hídricos e Sanitários: seminário técnico**. São Paulo, FUNDAP/DAEE, 1991. p 49-62.

LEI FEDERAL Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte lei:

Art. 1º - Esta Lei, com fundamento nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 225 da Constituição, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso nacional e a proteção dos recursos ambientais;

VII - recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente: o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e

biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental: a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição: a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indireta:

a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

IV - poluidor: a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera.

DOS OBJETIVOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;

III - ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações

ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Art. 5º - As diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente serão formulados em normas e planos, destinados a orientar a ação dos Governo da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico, observados os princípios estabelecidos no artigo 2º desta Lei.

Parágrafo Único - As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

DO SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 6º - Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos Municípios, bem como as Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do meio Ambiente - SISNAMA, assim estruturado:

I - Órgão Superior: o Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República, na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais;

II - Órgão Consultivo e Deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;

III - Órgão Central: o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

IV - Órgão Executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

V - Órgãos Setoriais: os órgãos ou entidades integrantes da Administração Pública Federal Direta ou

Indireta, bem como as Fundações instituídas pelo Poder Público, cujas atividades estejam associadas às de proteção da qualidade ambiental ou àquelas de disciplinamento do uso de recursos ambientais.

VI - Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização das atividades capazes de provocar degradação ambiental;

VII - Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

§ 1º - Os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaborarão normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA.

§ 2º - Os Municípios, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, também poderão elaborar as normas mencionadas no parágrafo anterior.

§ 3º - Os órgãos central, setoriais, seccionais e locais mencionados neste artigo deverão fornecer os resultados das análises efetuadas e sua fundamentação, quando solicitados por pessoa legitimamente interessada.

§ 4º - De acordo com a legislação em vigor, é o Poder Executivo autorizado a criar uma Fundação de apoio técnico e científico às atividades do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 7º - Revogado pela Lei 8.028/90

Art. 8º - Incluir-se-ão entre as competências do CONAMA:

I - estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para licenciamento de atividades afetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA;

II - determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis conseqüentes ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como a entidade privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional ;

III - decidir, como última instância administrativa em grau de recurso, mediante depósito prévio sobre as multas e outras penalidades impostas pela IBAMA;

IV - homologar acordos visando à transformação de penalidades pecuniárias na obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental (vetado);

V - determinar, mediante representação do IBAMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimento oficiais de crédito;

VI - estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;

VII - estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Parágrafo Único: O Ministro do Meio Ambiente é, sem prejuízo de suas funções, o Presidente do CONAMA.

DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II - o zoneamento ambiental;

III - a avaliação de impactos ambientais;

IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

V - os incentivos à produção e instalação de equipamento e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VI - a criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal;

VII - O sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;

VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e instrumentos de defesa ambiental;

IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção de degradação ambiental.

X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto

Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis IBAMA;

XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;

XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Art. 10 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

§ 1º - Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial do Estado, bem como em um periódico regional ou local de grande circulação.

§ 2º - Nos casos e prazos previstos em resolução do CONAMA, o licenciamento de que trata este artigo dependerá de homologação do IBAMA.

§ 3º - O órgão estadual do meio ambiente e o IBAMA, esta em caráter supletivo, poderão, se necessário e sem prejuízo das penalidades pecuniárias cabíveis, determinar a redução das atividades geradoras de poluição, para manter as emissões gasosas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos dentro das condições e limites estipulados no licenciamento concedido.

§ 4º - Caberá exclusivamente ao Poder Executivo Federal, ouvidos os Governos Estadual e Municipal interessados, o licenciamento previsto no "caput"; deste artigo quando relativo a pólos petroquímicos, bem como a instalações nucleares e outras definidas em lei.

Art. 11 - Compete ao IBAMA propor ao CONAMA normas e padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento previsto no artigo anterior, além das que forem oriundas do próprio CONAMA.

§ 1º - A fiscalização e o controle da aplicação de critérios, normas e padrões de qualidade ambiental serão exercidos pelo IBAMA, em caráter supletivo da atuação do órgão estadual e municipal competentes.

§ 2º - Inclui-se na competência da fiscalização e controle a análise de projetos de entidades, públicas ou privadas, objetivando à preservação ou à recuperação de recursos ambientais, afetados por processos de exploração predatórios ou poluidores.

Artigo 12 - As entidades e órgãos de financiamento e incentivos governamentais condicionarão a aprovação de projetos habilitados a esses benefícios ao licenciamento, na forma desta Lei, e ao cumprimento das normas, dos critérios e dos padrões expedidos pelo CONAMA.

Parágrafo Único - As entidades e órgãos referidos no "caput" deste artigo deverão fazer constar dos projetos a realização de obras e aquisição de equipamentos destinados ao controle de degradação ambiental e à melhoria da qualidade do meio ambiente.

Art. 13 - O Poder Executivo incentivará as atividades voltadas para o meio ambiente, visando:

I - ao desenvolvimento, no País, de pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental;

II - à fabricação de equipamento antipoluidores;

III - a outras iniciativas que propiciem a racionalização do uso de recursos ambientais.

Parágrafo Único - Os órgãos, entidades e programas do Poder Público, destinados ao incentivo das pesquisas científicas e tecnológicas, considerarão, entre as suas metas prioritárias, o apoio aos projetos em que visem a adquirir e desenvolver conhecimentos básicos e aplicáveis na área ambiental e ecológica.

Art. 14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

I - à multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo, a 10 (dez) e, no máximo, a 1.000 (mil) Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional - ORTN's, agravada em casos de reincidência específica, conforme dispuser o regulamento, vedada a sua cobrança pela União se já tiver sido aplicada pelo Estado, Distrito Federal, Territórios ou pelos Municípios;

II - à perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público;

III - à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

IV - à suspensão de sua atividade.

§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, efetuados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade

para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

§ 2º - No caso da omissão da autoridade estadual ou municipal, caberá ao Secretário do Meio Ambiente a aplicação das penalidades pecuniárias previstas neste artigo.

§ 3º - Nos casos previstos nos incisos II e III deste artigo, o ato declaratório da perda, restrição ou suspensão será atribuição da autoridade administrativa ou financeira que concedeu os benefícios, incentivos ou financiamentos cumprindo resolução do CONAMA.

§ 4º - Nos casos de poluição provocada pelo derramamento ou lançamento de detritos ou óleo em águas brasileiras, por embarcações e terminais marítimos ou fluviais, prevalecerá o disposto na Lei nº 5.357, de 17 de Novembro de 1967.

Art. 15 - O poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal ou estiver tornando mais grave situação de perigo existente, fica sujeito a pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos e multa de 100 (cem) a 1.000 MVR.

§ 1º - A pena é aumentada até o dobro se:

"I - resultar:

"a) dano irreversível à fauna, à flora e ao meio ambiente;

"b) lesão corporal grave;

"II - a poluição é decorrente de atividade industrial ou de transporte;

"III - o crime é praticado durante a noite, em domingo ou feriado.

§ 2º - Incorre no mesmo crime a autoridade competente que deixar de promover as medidas tendentes a impedir a prática das condutas acima descritas.

Art. 16 - Revogado pela Lei 7.804/89

Art. 17 - Fica Instituído, sob a administração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA:

I - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a consultoria técnica sobre problemas ecológicos e ambientais e à indústria e comércio de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

II - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como produtos e subprodutos da fauna e flora.

Art. 18 - São transformadas em reservas ou estações ecológicas, sob a responsabilidade do IBAMA, as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1995 - Código Florestal, e os pousos das aves de arribação protegidas por convênios, acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações.

Parágrafo Único - As pessoas físicas ou jurídicas que, de qualquer modo, degradarem reservas ou estações ecológicas, bem como outras áreas declaradas como relevante interesse ecológico, estão sujeitas às penalidades previstas no artigo 14 desta Lei.

Art. 19 - Ressalvando o disposto nas Leis nºs. 5.357, de 17 de novembro de 1967 e 7.661, de 16 de maio de 1988, a receita proveniente da aplicação desta lei será recolhida de acordo com o disposto no artigo 4º, da Lei nº. 7.735, de 22 de fevereiro de 1989.

Art. 20 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 21 - Revogam-se as disposições em contrário.

Publicado no Diário Oficial de 02.09.1981.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986

Publicado no D.O.U. de 30/7 /86.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 7º, inciso IX, do Decreto 88.351, de 1º de junho de 1983, e o que estabelece a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 003, de 5 de junho de 1984;

Considerando ser a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes;

Considerando que os custos do controle de poluição podem ser melhor adequados quando os níveis de qualidade exigidos, para um determinado corpo d'água ou seus diferentes trechos, estão de acordo com os usos que se pretende dar aos mesmos;

Considerando que o enquadramento dos corpos d'água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade;

Considerando que a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados como consequência da deterioração da qualidade das águas;

Considerando a necessidade de se criar instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação aos níveis estabelecidos no enquadramento, de forma a facilitar a fixação e controle de metas visando atingir gradativamente os objetivos permanentes;

Considerando a necessidade de reformular a classificação existente, para melhor distribuir os usos, contemplar as águas salinas e salobras e melhor especificar os parâmetros e limites associados aos níveis de qualidade requeridos, sem prejuízo de posterior aperfeiçoamento ;

RESOLVE estabelecer a seguinte classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional:

Art. 1º - São classificadas, segundo seus usos preponderantes, em nove classes, as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional :

ÁGUAS DOCES

1 - Classe Especial - águas destinadas:

a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção.

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - Classe 1 - águas destinadas:

a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);

d) 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 criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

III - Classe 2 - águas destinadas:

a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho) ;

d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;

e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

IV - Classe 3 - águas destinadas:

a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;

c) à dessedentação de animais.

V - Classe 4 - águas destinadas:

a) à navegação;

b) à harmonia paisagística;

c) aos usos menos exigentes.

ÁGUAS SALINAS

VI - Classe 5 - águas destinadas:

a) à recreação de contato primário;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

VII - Classe 6 - águas destinadas:

a) à navegação comercial;

- b) à harmonia paisagística;
- c) à recreação de contato secundário.

ÁGUAS SALOBRAS

VIII - Classe 7 - águas destinadas:

- a) à recreação de contato primário;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

IX - Classe 8 - águas destinadas:

- a) à navegação comercial;
- b) à harmonia paisagística;
- c) à recreação de contato secundário

Art. 2º - Para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições.

a) CLASSIFICAÇÃO: qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistema de classes de qualidade).

b) ENQUADRAMENTO: estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo.

c) CONDIÇÃO: qualificação do nível de qualidade apresentado por um segmento de corpo d'água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada.

d) EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO: conjunto de medidas necessárias para colocar e/ou manter a condição de um segmento de corpo d'água em correspondência com a sua classe.

e) ÁGUAS DOCES: águas com salinidade igual ou inferior a 0,50 ‰.

f) ÁGUAS SALOBRAS: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰. e 30 ‰.

g) ÁGUAS SALINAS: águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰.

Art. 3º - Para as águas de Classe Especial, são estabelecidos os limites e/ou condições seguintes:

COLIFORMES: para o uso de abastecimento sem prévia desinfecção os coliformes totais deverão estar ausentes em qualquer amostra.

Art. 49 - Para as águas de classe 1, são estabelecidos os limites e/ou condições seguintes:

a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;

b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;

c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;

d) corantes artificiais: virtualmente ausentes;

e) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;

f) coliformes: para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução. As águas utilizadas para a irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas que se desenvolvam rentes ao Solo e que são consumidas cruas, sem remoção de casca ou película, não devem ser poluídas por excrementos humanos, ressaltando-se a necessidade de inspeções sanitárias periódicas.

Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver na região meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de 1.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês.

g) DBO₅ dias a 20°C até 3 mg/l O₂;

1. OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/l O₂;
2. Turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT);

j) cor: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/l

1) pH: 6,0 a 9,0;

m) substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos) :

Alumínio:	0,1 mg/l Al
Amônia não ionizável:	0,02 mg/l NH ₃ .
Arsênio:	0,05 mg/l As
Bário:	1,0 mg/l Ba.
Berílio	0,1 mg/l Be
Boro:	0,75 mg/l B
Benzeno :	0,01 mg/l
Benzo-a-pireno:	0,00001 mg/l
Cádmio:	0,001 mg/l Cd
Cianetos:	0,01 mg/l CN
Chumbo:	0,03 mg/l Pb
Cloretos:	250 mg/l Cl
Cloro Residual:	0,01 mg/l Cl

Cobalto:	0,2 mg/l Co	Lindano (gama.BHC)	0,02 ug/l
Cobre:	0,02 mg/l Cu	Metoxicloro:	0,03 ug/l
Cromo Trivalente:	0,5 mg/l Cr	Dodecacloro + Nonacloro :	0,001 ug/l
Cromo Hexavalente:	0,05 mg/l Cr	Bifenilas Policloradas (PCB's):	0,001 ug/l
1,1 dicloroetano :	0,0003 mg/l	Toxafeno:	0,01 ug/l
1,2 dicloroetano:	0,01 mg/l	Demeton:	0,1 ug/l
Estanho;	2,0 mg/l Sn	Gution:	0,005 ug/l
Índice de Fenóis:	0,001 mg/l C ₆ H ₆ OH	Malation:	0,1 ug/l
Ferro solúvel:	0,3 mg/l Fe	Paration:	0,04 ug/l
Fluoretos:	1,4 mg/l F	Carbaril:	0,02 ug/l
Fosfato total:	0,025 mg/l P	Compostos organofosforados e	10,0 ug/l em Paration
Lítio:	2,5 mg/l Li	carbamatos totais:	
Manganês:	0,1 mg/l Mn	2,4 - D:	4,0 ug/l
Mercúrio:	0,0002 mg/l Hg	2,4,5 - TP:	10,0 ug/l
Níquel:	0,025 mg/l Ni	2,4,5 - T:	2,0 ug/l
Nitrato:	10 mg/l N		
Nitrito:	1,0 mg/l N	Art. 5º - Para as águas de Classe 2, são estabelecidos os mesmos limites ou condições da Classe 1, à exceção dos seguintes:	
Prata:	0,01mg/l Ag	a) não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;	
Pentaclorofenol:	0,01 mg/l	b) Coliformes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução. Para os demais usos, não deverá ser excedido uma limite de 1.000 coliformes fecais por	
Selênio:	0,01mg/l Se	100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;	
Sólidos dissolvidos totais:	500 mg/l	c) Cor: até 75 mg Pt/l	
Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno :		d) Turbidez: até 100 UNT;	
Sulfatos:	250 mg/l SO ₄	e) DBO ₅ dias a 20°C até 5 mg/O ₅ ;	
Sulfetos (como H ₂ S não dissociado):	0,002 mg/l S	f) OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/O ₂ .	
Tetracloroetano:	0,01 mg/l	Art. 6º - Para as águas de Classe 3 são estabelecidos os limites ou condições seguintes:	
Tricloroetano:	0,03 mg/l	a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;	
Tetracloroeto de carbono:	0,003 mg/	b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;	
2, 4, 6 triclorofenol:	0,01 mg/l	c) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;	
Urânio total:	0,02 mg/l U		
Vanádio:	0,1 mg/l V		
Zinco:	0,18 mg/l Zn		
Aldrin:	0,01 ug/l		
Clordano:	0,04 ug/l		
DDT;	0,002 ug/l		
Dieldrin:	0,005 ug/l		
Endrin:	0,004 ug/l		
Endossulfan:	0,056 ug/l		
Epóxido de Heptacloro:	0,01 ug/l		
Heptacloro:	0,01 ug/l		

d) não será permitida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

e) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;

f) número de coliformes fecais até 4.000 por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, índice limite será de até 20.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;

g) DBO₅ dias a 20°C até 10 mg/lO₂;

h) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l O₂

1) Turbidez: até 100 UNT;

j) Cor: até 75 mg Pt/l;

1) pH: 6,0 a 9,0

m) Substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos) :

Alumínio :	0, 1 mg/l Al
Arsênio:	0,05 mg/l As
Bário:	1,0 mg/l Ba
Berílio:	0,1 mg/l Be
Boro:	0,75 mg/l B
Benzeno:	0,01 mg/l
Benzo-a-pireno:	0,00001 mg/l
Cádmio:	0,01 mg/l Cd
Cianetos:	0,2 mg/l CN
Chumbo:	0,05 mg/l Pb
Cloretos:	250 mg/l Cl
Cobalto:	0,2 mg/l Co
Cobre:	0,5 mg/l Cu
Cromo Trivalente:	0,5 mg/l Cr
Cromo Hexavalente:	0,05 mg/l Cr
1,1 dicloroetano:	0,0003 mg/l
1.2 dicloroetano:	0,01 mg/l
Estanho:	2,0 mg/l Sn
Índice de Fenóis:	0,3 mg/l C ₆ H ₅ OH
Ferro solúvel:	5,0 mg/l Fe
Fluoretos:	1,4 mg/l F
Fosfato total:	0.025 mg/l P
Lítio:	2,5 mg/l Li

Manganês:	0,5 mg/l Mn
Mercúrio:	0,002 mg/l Hg
Níquel:	0,025 mg/l Ni
Nitrato:	10 mg/l N
Nitrito:	1,0 mg/l N
Nitrogênio amoniacal:	1,0 mg/l N
Prata:	0,05 mg/l Ag
Pentaclorofenol:	0,01 mg/l
Selênio:	0,01mg/l Se
Sólidos dissolvidos totais:	500 mg/l
Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno:	0,5 mg/l LAS
Sulfatos:	250 mg/ISO ₄
Sulfatos (como H ₂ S não dissociado):	0,3 mg/l S
Tetradoroetano:	0,01 mg/l
Tricloroetano:	0,03 mg/l
Tetradoreto de Carbono:	0,003 mg/l
2, 4, 6 triclorofenol:	0,01 mg/l
Urânio total:	0,02 mg/l U
Vanádio:	0,1 mg/l V
Zinco:	5,0 mg/l Zn
Aldrin:	0,03 ug/l
Clordano:	0,3 ug/l
DDT:	1,0 ug/l
Dieldrin:	0,03 ug/l
Endrin:	0,2 ug/l
Endossulfan:	150 ug/l
Epóxido de Heptacloro:	0,1 ug/l
Heptacloro:	0,1 ug/l
Lindano (gama - BHC):	3,0 ug/l
Metoxicloro:	30,0 ug/l
Dodecacloro + Nonacloro:	0,001 ug/l
Bifenilas Policloradas (PCB's):	0,001 ug/l
Toxafeno:	5,0 ug/l
Demeton:	14,0 ug/l
Gution:	0,005 ug/l
Malation:	100,0 ug/l
Paration:	35,0 ug/l
Carbaril:	70,0 ug/l
Compostos organofosforados e carbamatos totais em Paration:	100,0 ug/l

2,4 - D:	20,0 ug/l	j) Substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos) :	
2,4,5 - TP:	10,0 ug/l	Alumínio:	1,5 mg/l Al
2,4,5 - T:	2,0 ug/l	Amônia não ionizável:	0,4 mg/l NH ₃ .
Art. 7º - Para as águas de Classe 4, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:		Arsênio:	0,05 mg/l As
a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;		Bário:	1,0 mg/l Ba
b) odor e aspecto: não objetáveis;		Berílio:	1,5 mg/l Be
c) óleos e graxas: toleram-se iridicências;		Boro:	5,0 mg/l B
d) substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação: virtualmente ausentes;		Cádmio:	0,005 mg/l Cd
e) índice de fenóis até 1,0 mg/l C ₆ H ₅ OH ;		Chumbo:	0,01 mg/l Pb
f) OD superior a 2,0 mg/l O ₂ , em qualquer amostra;		Cianetos:	0,005 mg/l CN
g) pH: 6 a 9.		Cloro residual:	0,01 mg/l Cl
		Cobre :	0,05 mg/l Cu
		Cromo hexavalente:	0,05 mg/l Cr
		Estanho:	2,0 mg/l Sn
		Índice de fenóis:	0,001 mg/l C ₆ H ₅ OH
		Ferro:	0,3 mg/l Fe
		Fluoretos:	1,4 mg/l F
		Manganês:	0,1 mg/l Mn
		Mercúrio:	0,0001 mg/l Hg
		Níquel:	0,1 mg/l Ni
		Nitrato :	10,0 mg/l N
		Nitrito :	1,0 mg/l N
		Prata:	0,005 m/l Ag
		Selênio:	0,01 mg/l Se
		Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno:	0,5 mg/l - LAS
		Sulfetos como H ₂ S:	0,002 mg/l S
		Tálio :	0, 1 mg/l TI
		Urânio Total:	0,5 mg/l U
		Zinco:	0,17 mg/l Zn
		Aldrin:	0,003 - ug/l
		Clordano:	0,004 ug/l
		DDT:	0,001 ug/l
		Demeton:	0,1 ug/l
		Dieldrin:	0,003 ug/l
		Endossulfan:	0,034 ug/l
		Endrin:	0,004 ug/l
		Epóxido de Heptacloro:	0,001 ug/l
		Heptacloro:	0,001 ug/l
		Metoxicloro:	0,03 ug/l
		Lindano (gama - BHC):	0,004 ug/l
Art. 8º - Para as águas de Classe 5, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:			
a) materiais flutuantes: virtualmente ausentes;			
b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;			
c) substâncias que produzem odor e turbidez: virtualmente ausentes;			
d) corantes artificiais: virtualmente ausentes;			
e) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;			
f) coliformes: para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução. Para o uso de criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana e que serão ingeridas cruas, não deverá ser excedida uma concentração média de 14 coliformes fecais por 100 mililitros, com não mais de 10% das amostras excedendo 43 coliformes fecais por 100 mililitros. Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1,000 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;			
g) DBO ₅ dias a 20°C até 5 mg/l O ₂ ;			
h) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/l O ₂ ;			
1. pH: 6,5 à 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidade;			

Dodecacloro + Nonadoloro:	0,001 ug/l
Gution:	0,01 ug/l
Malation:	0,1 ug/l
Toxafeno:	0,005 ug/l
Compostos organofosforados e carbamatos totais:	10,0 ug/l em Paration
2,4 - D:	10,0 ug/l
2, 4, 5 - TP:	10,0 ug/l
2, 4, 5 - T:	10,0 ug/l

Art. 9º - Para as águas de Classe 6, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

- a) materiais flutuantes; virtualmente ausentes;
- b) óleos e graxas: toleram-se iridicências;
- c) substâncias que produzem odor e turbidez: virtualmente ausentes;
- d) corantes artificiais: virtualmente ausentes;
- e) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;
- f) coliformes: não deverá ser excedido um limite de 4.000 coliformes fecais por 100 ml em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver na região meio disponível para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de 20.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;
- g) DBO₅ dias a 20°C até 10 mg/l O₂
- h) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/l O₂ ;
- 1) pH: 6,5, a 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidades;

ÁGUAS SALOBRAS

Art. 10 - Para as águas de Classe 7, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

- a) DBO₅ dias a 20°C até 5 mg/l O₂;
- b) OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/l O₂ ;
- c) pH: 6,5 a 8,5
- d) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- e) materiais flutuantes: virtualmente ausentes;
- f) substâncias que produzem cor, odor e turbidez: virtualmente ausentes;

g) substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;

h) coliformes; para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução, Para o uso de criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana e que serão ingeridas cruas, não deverá ser excedido uma concentração média de 14 coliformes fecais por 100 mililitros com não mais de 10% das amostras excedendo 43 coliformes fecais por 100 mililitros. Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais, colhidas em qualquer mês; no caso de não haver na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais, colhidas em qualquer mês;

i - Substâncias potencialmente prejudiciais (teores máximos) ;

Amônia não ionizável	0,4 mg/l NH ₃ .
Arsênio:	0,05 mg/l As
Cádmio:	0,005 mg/l Cd
Cianetos:	0,005 mg/l CN
Chumbo:	0,01 mg/l Pb
Cobre:	0,05 mg/l Cu
Cromo hexavalente :	0,05 mg/l Cr
Índice de fenóis:	0,001 mg/l C ₆ H ₅ OH
Fluoretos:	1,4 mg/l F
Mercúrio:	0,0001 mg/l Hg
Níquel:	0,1 mg/l Ni
Sulfetos como H ₂ S:	0,002 mg/l S
Zinco :	0,17 mg/l Zn
Aldrin:	0,003 ug/l
Clordano:	0,004 ug/l
DDT:	0,001 ug/l
Demeton:	0,1 ug/l
Dieldrin :	0,003 ug/l
Endrin :	0,004 ug/l
Endossulfan:	0,034 ug/l
Epóxido de heptacloro:	0,001 ug/l
Gution:	0,01 ug/l
Heptacloro:	0,001 ug/l
Lindano (gama . BHC) :	0,004 ug/l
Malation:	0,1 ug/l
Metoxicloro:	0,03 ug/l
Dodecacloro + Nonacloro:	0,001 ug/l
Paration:	0,04 ug/l

Toxafeno:	0,005 ug/1
Compostos organofosforados e carbamatos totais:	10,0 ug/1 em Paration
2,4 - D:	10,0 ug/1
2, 4, 5 - T:	10,0 ug/1
2, 4, 5 - TP:	10,0 ug/1

Art.11 - Para as águas de Classe 8, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

- a) pH: 5 a 9
- b) OD, em qualquer amostra, não inferior a 3,0 mg/l O₂;
- c) óleos e graxas: toleram-se iridicências;
- d) materiais flutuantes: virtualmente ausentes;
- e) substâncias que produzem cor, odor e turbidez: virtualmente ausentes;
- f) substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação: virtualmente ausentes;
- g) coliformes: não deverá ser excedido um limite de 4.000 coliformes fecais por 100 ml em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes recais, o índice será de 20.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;

Art. 12 - Os padrões de qualidade das águas estabelecidos nesta Resolução constituem-se em limites individuais para cada substância. Considerando eventuais ações sinérgicas entre as mesmas, estas ou outras não especificadas, não poderão conferir às águas características capazes de causarem efeitos letais ou alteração de comportamento, reprodução ou fisiologia da vida.

§ 1º - As substâncias potencialmente prejudiciais a que se refere esta Resolução, deverão ser investigadas sempre que houver suspeita de sua presença,

§ 2º - Considerando as limitações de ordem técnica para a quantificação dos níveis dessas substâncias, os laboratórios dos organismos competentes deverão estruturar-se para atenderem às condições propostas. Nos casos onde a metodologia analítica disponível for insuficiente para quantificar as concentrações dessas substâncias nas águas, os sedimentos e/ou biota aquática deverão ser investigados quanto a presença eventual dessas substâncias.

Art. 13 - Os limites de DBO, estabelecidos para as Classes 2 e 3, poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que os teores mínimos de OD, previstos, não serão desobedecidos em nenhum ponto do mesmo, nas condições críticas de vazão (Qcrit. " Q_{7,10} , onde Q_{7,10}, é a média das mínimas de 7 (sete) dias consecutivos em 10

(dez) anos de recorrência de cada seção do corpo receptor).

Art. 14 - Para os efeitos desta Resolução, consideram-se entes, cabendo aos órgãos de controle ambiental, quando necessário, quantificá-los para cada caso.

Art. 15 - Os órgãos de controle ambiental poderão acrescentar outros parâmetros ou tornar mais restritivos os estabelecidos nesta Resolução, tendo em vista as condições locais.

Art. 16 - Não há impedimento no aproveitamento de águas de melhor qualidade em usos menos exigentes, desde que tais usos não prejudiquem a qualidade estabelecida para essas águas.

Art. 17 - Não será permitido o lançamento de poluentes nos mananciais sub-superficiais.

Art. 18 - Nas águas de Classe Especial não serão tolerados lançamentos de águas residuárias, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos, substâncias potencialmente tóxicas, defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e outros poluentes, mesmo tratados. Caso sejam utilizadas para o abastecimento doméstico deverão ser submetidas a uma inspeção sanitária preliminar.

Art. 19 - Nas águas das Classes 1 a 8 serão tolerados lançamentos de desejos, desde que, além de atenderem ao disposto no Art. 21 desta Resolução, não venham a fazer com que os limites estabelecidos para as respectivas classes sejam ultrapassados.

Art. 20 - Tendo em vista os usos fixados para as Classes, os órgãos competentes enquadrarão as águas e estabelecerão programas de controle de poluição para a efetivação dos respectivos enquadramentos, obedecendo ao seguinte:

a) o corpo de água que, na data de enquadramento, apresentar condição em desacordo com a sua classe (qualidade inferior à estabelecida), será objeto de providências com prazo determinado visando a sua recuperação, excetuados os parâmetros que excedam aos limites devido às condições naturais;

b) o enquadramento das águas federais na classificação será procedido pela SEMA, ouvidos o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográfica; - CEEIBH e outras entidades públicas ou privadas interessadas;

c) o enquadramento das águas estaduais será efetuado pelo órgão estadual competente, ouvidas outras entidades públicas ou privadas interessadas;

d) os órgão competentes definirão as condições específicas de qualidade dos corpos de água intermitentes;

e) os corpos de água já enquadrados na legislação anterior, na data da publicação desta Resolução, serão objetos de reestudo a fim de a ela se adaptarem;

f) enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas Classe 5 e as salobras Classe 7, porém, aquelas enquadradas na legislação anterior permanecerão na mesma classe até o reenquadramento;

g) os programas de acompanhamento da condição dos corpos de água seguirão normas e procedimentos a serem estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Art. 21 - Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam às seguintes condições:

a) pH entre 5 a 9;

b) temperatura : inferior a 40°C, sendo que a elevação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C;

c) materiais sedimentáveis: até ml/litro em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor;

e) óleos e graxas:

- óleos minerais até 20 mg/l

- óleos vegetais e gorduras animais até 50 mg/l;

f) ausência de materiais flutuantes;

g) valores máximos admissíveis das seguintes substâncias:

Amônia:	5,0 mg/l N
Arsênio total:	0,5 mg/l As
Bário:	5,0 mg/l Ba
Boro :	5,0 mg/l B
Cádmio :	0,2 mg/l Cd
Cianetos:	0,2 mg/l CN
Chumbo:	0,5 mg/l Pb
Cobre:	1,0 mg/l Cu
Cromo hexavalente :	0,5 mg/l Cr
Cromo trivalente :	2,0 mg/l Cr
Estanho :	4,0 mg/l Sn
Índice de fenóis:	0,5 mg/l C ₆ H ₅ OH
Ferro solúvel:	15,0 mg/l Fe
Fluoretos:	10,0 mg/l F
Manganês solúvel:	1,0 mg/l Mn
Mercúrio:	0,01 mg/l Hg
Níquel:	2,0 mg/l Ni
Prata :	0, 1 mg/l Ag
Selênio:	0,05 mg/l Se

Sulfetos:	1,0 mg/l S
Sulfitos:	1,0 mg/l SO ₃
Zinco:	5,0 mg/l Zn
Compostos organofosforados e carbomatos totais:	1,0 mg/l em Paration
Sulfeto de carbono :	1,0 mg/l
Tricloroeteno :	1 ,0 mg/l
Clorofórmio :	1 ,0 mg/l
Tetracloroeto de Carbono:	1,0 mg/l
Dicloroeteno:	1,0 mg/l
Compostos organoclorados não listados acima (pesticidas, solventes, etc) :	0,05 mg/l

outras substâncias em concentrações que poderiam ser prejudiciais: de acordo com limites a serem fixados pelo CONAMA.

h) tratamento especial, se provierem de hospitais e outros estabelecimentos nos quais haja despejos infectados com microorganismos patogênicos.

Art. 22 - Não será permitida a diluição de efluentes industriais com aluas não poluídas, tais como água. de abastecimento, água de mar e água de refrigeração.

Parágrafo Único - Na hipótese de fonte de poluição geradora de diferentes despejos ou emissões individualizadas, os limites constantes desta regulamentação aplicar-se-ão a cada um deles ou ao conjunto após a mistura, a critério do órgão competente.

Art. 23 - Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o seu enquadramento nos termos desta Resolução.

Parágrafo Único - Resguardados os padrões de qualidade do corpo receptor, demonstrado por estudo de impacto ambiental realizado pela entidade responsável pela emissão, o competente poderá autorizar lançamentos acima dos limites estabelecidos no Art. 21, fixando o tipo de tratamento e as condições para es« lançamento.

Art. 24 - Os métodos de coleta e análise« das águas devem ser os especificados nas normas aprovadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial - INMETRO ou, na ausência delas, no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA - AWWA - WPCF, última edição, ressalvado o disposto no Art. 12. O índice de fenóis deverá ser determina do conforme o método 510 B do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16ª edição, de 1985.

Art. 25 - As indústrias que, na data da publicação desta Resolução, possuírem instalações ou projetos de tratamento de seus despejos, aprovados por órgão integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA. que ãendam à legislação anteriormente em

vigor, terão prazo de três (3) anos, prorrogáveis até cinco (5) anos, a critério do Estadual Local, para se enquadrarem nas exigências desta Resolução. No entanto, as citadas instalações de tratamento deverão ser mantidas em operação com a capacidade, condições de funcionamento e demais características para as quais foram aprovadas, até que se cumpram as disposições desta Resolução.

BALNEABILIDADE

Art. 26 - As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) serão enquadradas e terão sua condição avaliada nas categorias EXCELENTE, MUITO BOA, SATISFATÓRIA e IMPRÓPRIA, da seguinte forma:

a) EXCELENTE (3 estrelas) : Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais por 1,00 mililitros ou 1.250 coliformes totais por 100 mililitros;

b) MUITO BOAS (2 estrelas): Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais por 100 mililitros ou 2.500 coliformes totais por 100 mililitros;

c) SATISFATÓRIAS (1 estrela): Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes recais por 100 mililitros ou 5.000 coliformes totais por 100 mililitros;

d) IMPRÓPRIAS: Quando ocorrer, no trecho considerado, qualquer uma das seguintes circunstâncias:

1. não enquadramento em nenhuma das categorias anteriores, por terem ultrapassado os índices bacteriológicos nelas admitidos;

2. ocorrência, na região, de incidência relativamente elevada ou anormal de enfermidades transmissíveis por via hídrica, a critério das autoridades sanitárias;

3. sinais de poluição por esgotos, perceptíveis pelo olfato ou visão;

4. recebimento regular, intermitente ou esporádico, de esgotos por intermédio de valas, corpos d'água ou canalizações, inclusive galerias de águas pluviais, mesmo que seja de forma diluída;

5. presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;

6. pH menor que 5 ou maior que 8,5 ;

7. presença, na água, de parasitas que afetem o homem ou a constatação da existência de seus hospedeiros intermediários infectados;

8. presença, nas águas doces, de moluscos transmissores potenciais de esquistossomo, caso em que os avisos de

interdição ou alerta deverão mencionar especificamente esse risco sanitário;

9. outros fatores que contra-indiquem, temporariamente ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

Art. 27 - No acompanhamento da condição das praias ou balneários as categorias EXCELENTE, MUITO BOA e SATISFATÓRIA poderão ser reunidas numa única categoria denominada PRÓPRIA.

Art. 28 - Se a deterioração da qualidade das praias ou balneários ficar caracterizada como decorrência da lavagem de vias públicas pelas águas da chuva, ou como consequência de outra causa qualquer, essa circunstância deverá ser mencionada no Boletim de condição das praias e balneários.

Art. 29 - A coleta de amostras será feita, preferencialmente, nos dias de maior afluência do público às praias ou balneários.

Art. 30 - Os resultados dos exames poderão, também, se referir a períodos menores que 5 semanas, desde que cada um desses períodos seja especificado e tenham sido colhidas e examinadas, pelo menos, 5 amostras durante o tempo mencionado.

Art. 31 - Os exames de colimetria, previstos nesta Resolução, sempre que possível, serão feitos para a identificação e contagem de coliformes fecais, sendo permitida a utilização de índices expressos em coliformes totais, se a identificação e contagem forem difíceis ou impossíveis.

Art. 32 - À beira mar, a coleta de amostra para a determinação do número de coliformes fecais ou totais deve ser, de preferência, realizada nas condições de maré que apresentem, costumeiramente, no local, contagens bacteriológicas mais elevadas.

Art. 33 - As praias e outros balneários deverão ser interditados se o órgão de controle ambiental, em qualquer dos seus níveis (Municipal, Estadual ou Federal), constatar que a má qualidade das águas de recreação primária justifica a medida.

Art. 34 - Sem prejuízo do disposto no artigo anterior, sempre que houver uma afluência ou extravasamento de esgotos capaz de oferecer sério perigo em praias ou outros balneários, o trecho afetado deverá ser sinalizado, pela entidade responsável, com bandeiras vermelhas constando a palavra POLUÍDA em cor negra.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 35 - Aos órgãos de controle ambiental compete a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a fiscalização para o cumprimento da legislação, bem como a aplicação das penalidades previstas, inclusive a interdição de atividades industriais poluidoras.

Art. 36 - Na inexistência de entidade estadual encarregada do controle ambiental ou se, existindo, apresentar falhas, omissões ou prejuízo sensíveis aos usos estabelecidos para as águas, a Secretaria Especial do Meio Ambiente poderá agir diretamente, em caráter supletivo.

Art. 37 - Os órgãos estaduais de controle ambiental manterão a Secretaria Especial do Meio Ambiente informada sobre os enquadramentos dos corpos de água que efetuem, bem como das normas e padrões complementares que estabelecerem.

Art. 38 - Os estabelecimentos industriais, que causam ou possam causar poluição das águas, devem informar ao órgão de controle ambiental, o volume e o tipo de seus efluentes, os equipamentos e dispositivos antipoluidores existentes, bem como seus planos de ação de emergência, sob pena das sanções cabíveis, ficando o referido órgão obrigado a enviar cópia dessas informações ao IBAMA, à STI (MIC), ao IBGE (SEPLAN) e ao DNAEE (MME).

Art. 39 - Os Estados, Territórios e o Distrito Federal, através dos respectivos órgãos de controle ambiental, deverão exercer sua atividade orientadora, fiscalizadora e punitiva das atividades potencialmente poluidoras instaladas em seu território, ainda que os corpos de água prejudicados não sejam de seu domínio ou jurisdição.

Art. 40 - O não cumprimento ao disposto nesta Resolução acarretará aos infratores as sanções previstas na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e sua regulamentação pelo Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983.

Art. 41 - Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Deni Lineu Schwartz

LEI FEDERAL Nº 9.433, DE 09 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.*

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I Da Política Nacional de Recursos Hídricos CAPÍTULO I Dos Fundamentos

Art. 1º - A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

CAPÍTULO II Dos Objetivos

Art. 2º - São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

CAPÍTULO III Das Diretrizes Gerais de Ação

Art. 3º - Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Art. 4º - A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

CAPÍTULO IV Dos Instrumentos

Art. 5º - São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - a compensação a municípios;

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

SEÇÃO I Dos Planos de Recursos Hídricos

Art. 6º - Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Art. 7º - Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

VI - responsabilidades para execução das medidas, programas e projetos; (Vetado)

VII - cronograma de execução e programação orçamentário-financeira associados às medidas, programas e projetos; (Vetado)

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Art. 8º - Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

SEÇÃO II

Do Enquadramento dos Corpos de Água em Classes, Segundo os Usos Preponderantes da Água

Art. 9º - O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10 - As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

SEÇÃO III

Da Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos

Art. 11 - O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12 - Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º - Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

§ 2º - A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na forma do disposto no inciso VIII do artigo 35 desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

Art. 13 - Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

Parágrafo único - A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

Art. 14 - A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

§ 1º - O Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

§ 2º - O Poder Executivo Federal articular-se-á previamente com o dos Estados e o do Distrito Federal para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos em bacias hidrográficas com águas de domínio federal e estadual. (Vetado)

Art. 15 - A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Art. 16 - Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável.

Art. 17 - A outorga não confere delegação de poder público ao seu titular. (Vetado)

Parágrafo único - A outorga de direito de uso de recursos hídricos não desobriga o usuário da obtenção da outorga de serviço público prevista nas Leis nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e nº 9.074, de 7 de julho de 1995. (Vetado)

Art. 18 - A outorga não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso.

SEÇÃO IV Da Cobrança do Uso de Recursos Hídricos

Art. 19 - A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Art. 20 - Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, nos termos do artigo 12 desta lei.

Parágrafo único - Isenções de pagamento pelo uso de recursos hídricos, ou descontos nos valores a pagar, com qualquer finalidade, somente serão concedidos mediante o reembolso, pelo poder concedente, do montante de recursos que deixarem de ser arrecadados. (Vetado)

Art. 21 - Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do efluente.

Art. 22 - Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º - A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 2º - Os valores previstos no caput deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

§ 3º - Até quinze por cento dos valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União poderão ser aplicados fora da bacia hidrográfica em que foram arrecadados, visando exclusivamente a financiar projetos e obras no setor de recursos hídricos, em âmbito nacional. (Vetado)

Art. 23 - Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União serão consignados no Orçamento Geral da União em fontes de recursos próprias, por bacia hidrográfica, destinadas a instituições financeiras oficiais, para as aplicações previstas no artigo anterior. (Vetado)

SEÇÃO V Da Compensação a Municípios

Art. 24 - Poderão receber compensação financeira ou de outro tipo os Municípios que tenham áreas inundadas por reservatórios ou sujeitas a restrições de uso do solo com finalidade de proteção de recursos hídricos. (Vetado)

§ 1º A compensação financeira a Município visa a ressarcir suas comunidades da privação das rendas futuras que os terrenos, inundados ou sujeitos a restrições de uso do solo, poderiam gerar. (Vetado)

§ 2º Legislação específica disporá sobre a compensação prevista neste artigo, fixando-lhe prazo e condições de vigência. (Vetado)

§ 3º O disposto no caput deste artigo não se aplica;

I - às áreas de preservação permanente previstas nos artigos 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989; (Vetado)

II - aos aproveitamentos hidrelétricos. (Vetado)

SEÇÃO VI Do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

Art. 25 - O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Parágrafo único - Os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Art. 26 - São princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;

II - coordenação unificada do sistema;

III - acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

Art. 27 - São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;

II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;

III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO V

Do Rateio de Custos das Obras de Uso Múltiplo, De Interesse Comum ou Coletivo

Art. 28 - As obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo, terão seus custos rateados por todos os seus beneficiários diretos. (Vetado)

CAPÍTULO VI

Da Ação do Poder Público

Art. 29 - Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, compete ao Poder Executivo Federal:

I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Parágrafo único - O Poder Executivo Federal indicará, por decreto, a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da União.

Art. 30 - Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe aos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência:

I - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os seus usos;

II - realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Art. 31 - Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

TÍTULO II

Do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

CAPÍTULO I

Dos Objetivos e da Composição

Art. 32 - Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

I - coordenar a gestão integrada das águas;

II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Art. 33 - Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

I - o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

II - os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;

III - os Comitês de Bacia Hidrográfica;

IV - os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;

V - as Agências de Água.

CAPÍTULO II

Do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Art. 34 - O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é composto por:

I - representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos;

II - representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - representantes dos usuários dos recursos hídricos;

IV - representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Parágrafo único - O número de representantes do Poder Executivo Federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 35 - Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;

II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;

IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;

VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

VIII - aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo ao Presidente da República, para envio, na forma de projeto de lei, ao Congresso Nacional; (Vetado)

IX - acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

Art. 36 - O Conselho Nacional de Recursos Hídricos será gerido por:

I - um Presidente, que será o Ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

II - um Secretário Executivo, que será o titular do órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

Art. 37 - Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Parágrafo único - A instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União será efetivada por ato do Presidente da República.

Art. 38 - Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;

VII - aprovar o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos; (Vetado)

VIII - autorizar a aplicação, fora da respectiva bacia hidrográfica, dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, em montantes que excedam o previsto no § 3º do artigo 22 desta Lei; (Vetado)

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Parágrafo único - Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

Art. 39 - Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes:

I - da União;

II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;

CAPÍTULO III Dos Comitês de Bacia Hidrográfica

III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;

IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;

V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

§ 1º - O número de representantes de cada setor mencionado neste artigo, bem como os critérios para sua indicação, serão estabelecidos nos regimentos dos comitês, limitada a representação dos poderes executivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios à metade do total de membros.

§ 2º - Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias de rios fronteirços e transfronteirços de gestão compartilhada, a representação da União deverá incluir um representante do Ministério das Relações Exteriores.

§ 3º - Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias cujos territórios abrangem terras indígenas devem ser incluídos representantes:

I - da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, como parte da representação da União;

II - das comunidades indígenas ali residentes ou com interesses na bacia.

§ 4º - A participação da União nos Comitês de Bacia Hidrográfica com área de atuação restrita a bacias de rios sob domínio estadual, dar-se-á na forma estabelecida nos respectivos regimentos.

Art. 40 - Os Comitês de Bacia Hidrográfica serão dirigidos por um Presidente e um Secretário, eleitos dentre seus membros.

CAPÍTULO IV Das Agências de Água

Art. 41 - As Agências de Água exercerão a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 42 - As Agências de Água terão a mesma área de atuação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Parágrafo único - A criação das Agências de Água será autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, mediante solicitação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 43 - A criação de uma Agência de Água é condicionada ao atendimento dos seguintes requisitos:

I - prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

II - viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

Art. 44 - Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação :

I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;

II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;

III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de recursos hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;

VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;

VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;

X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;

XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:

a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;

b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;

c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

d) o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

CAPÍTULO V Da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Art. 45 - A Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos será exercida pelo órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

Art. 46 - Compete à Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

I - prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

II - coordenar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

III - instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;

IV - coordenar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;

V - elaborar seu programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual e submetê-los à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO VI Das Organizações Cíveis de Recursos Hídricos

Art. 47 - São consideradas, para os efeitos desta Lei, organizações cíveis de recursos hídricos:

I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;

II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;

III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;

IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;

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

Art. 48 - Para integrar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, as organizações cíveis de recursos hídricos devem ser legalmente constituídas.

TÍTULO III Das Infrações e Penalidades

Art. 49 - Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos:

I - derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;

II - iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;

III - deixar expirar o prazo de validade das outorgas sem solicitar a devida prorrogação ou revalidação; (Vetado)

IV - utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;

V - perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização;

VI - fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos;

VII - infringir normas estabelecidas no regulamento desta Lei e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes;

VIII - obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções.

Art. 50 - Por infração de qualquer disposição legal ou regulamentar referentes à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração da União, ou pelo não atendimento das solicitações feitas, o infrator, a critério da autoridade competente, ficará sujeito às seguintes penalidades, independentemente de sua ordem de enumeração:

I - advertência por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para correção das irregularidades;

II - multa, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração, de R\$100,00 (cem reais) a R\$10.000,00 (dez mil reais);

III - embargo provisório, por prazo determinado, para execução de serviços e obras necessárias ao efetivo cumprimento das condições de outorga ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;

IV - embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para repor incontinenti, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens, nos termos dos artigos 58 e 59 do Código de Águas ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

§ 1º - Sempre que da infração cometida resultar prejuízo a serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais, ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada nunca será inferior à metade do valor máximo cominado em abstrato.

§ 2º - No caso dos incisos III e IV, independentemente da pena de multa, serão cobradas do infrator as despesas em que incorrer a Administração para tornar efetivas as medidas previstas nos citados incisos, na forma dos arts. 36, 53, 56 e 58 do Código de Águas, sem prejuízo de responder pela indenização dos danos a que der causa.

§ 3º - Da aplicação das sanções previstas neste título caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos do regulamento.

§ 4º - Em caso de reincidência, a multa será aplicada em dobro.

TÍTULO IV Das Disposições Gerais e Transitórias

Art. 51 - Os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas mencionadas no artigo 47 poderão receber delegação do Conselho Nacional ou dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, por prazo determinado, para o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos.

Art. 52 - Enquanto não estiver aprovado e regulamentado o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a utilização dos potenciais hidráulicos para fins de geração de energia elétrica continuará subordinada à disciplina da legislação setorial específica.

Art. 53 - O Poder Executivo, no prazo de cento e vinte dias a partir da publicação desta Lei, encaminhará ao Congresso Nacional projeto de lei dispondo sobre a criação das Agências de Água.

Art. 54 - O artigo 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 1º.....

III - quatro inteiros e quatro décimos por cento à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

IV - três inteiros e seis décimos por cento ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, do Ministério de Minas e Energia;

V - dois por cento ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

§ 4º - A cota destinada à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal será empregada na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e na gestão da rede hidrometeorológica nacional.

§ 5º - A cota destinada ao DNAEE será empregada na operação e expansão de sua rede hidrometeorológica, no estudo dos recursos hídricos e em serviços relacionados ao aproveitamento da energia hidráulica."

Parágrafo único - Os novos percentuais definidos no *caput* deste artigo entrarão em vigor no prazo de cento e oitenta dias contados a partir da data de publicação desta Lei.

Art. 55 - O Poder Executivo Federal regulamentará esta Lei no prazo de cento e oitenta dias, contados da data de sua publicação.

Art. 56 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 57 - Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 8 de janeiro de 1997; 176º da Independência e 109º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
Presidente da República

Mensagem nº 26

Senhor Presidente do Senado Federal

Comunico a Vossa Excelência que, nos termos do parágrafo 1º, do artigo 66, da Constituição Federal, decidi vetar parcialmente o Projeto de Lei nº 72, de 1996 (nº 2.249/91 da Câmara dos Deputados) que "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 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989".

Ouvidos os Ministérios de Minas e Energia, da Fazenda, do Planejamento e Orçamento e do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal, assim se manifestaram sobre os dispositivos a seguir vetados por apresentarem conflitos com princípios ou normas constitucionais ou, ainda, com o interesse público.

Art 7º. Incisos VI e VII

Art. 7º.....

VI - responsabilidades para execução das medidas, programas e projetos;

VII - cronograma de execução e programação orçamentário - financeira associados às medidas, programas e projetos;

.....

Razões do veto

"O detalhamento previsto nos incisos VI e VII do art. 7º para a apresentação dos Planos Nacionais de Recursos Hídricos torna impraticável sua operacionalização, uma vez que a sistemática adotada para o setor elétrico brasileiro permite obter tais elementos a nível de cada projeto somente após a licitação qual se dará depois de aprovado o Plano Nacional de Recursos Hídricos. As condicionantes legais e reais do setor elétrico, tanto na parte estatal como na que o Governo pretende privatizar já estão exaustivamente disciplinadas pela regulamentação do Código de Águas e pelas Leis nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 e nº 9.074, de 7 de julho de 1995."

§ 2º, do art. 14

Art. 14º.....

§ 2º O Poder Executivo Federal articular-se-á previamente com o dos Estados e o do Distrito Federal para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos em bacias hidrográficas com águas de domínio federal e estadual.

Razões do veto

"A expressão articulação inserta no § 2º. do art. 14, é vaga, dependendo de regulamentação específica de modo a evitar-se conflitos quando da atuação dos órgãos federais no exercício de suas competências legais. Note-se, ademais, que o dispositivo impõe a articulação somente do Governo Federal, omitindo-se quando o ato de outorga parte do governo estadual. Cabe lembrar que grande parte dos potenciais hidráulicos a serem aproveitados estão em rios de domínio dos Estados. Assim, se o Estado outorgar concessões e autorizações para outros fins sem articular-se com o Governo Federal, poderão os potenciais de energia hidráulica que são de propriedade da União, ser inviabilizados.

Art. 17º

Art. 17. A outorga não confere delegação de poder público ao seu titular.

Parágrafo único. A outorga de direito de uso de recursos hídricos não desobriga o usuário da obtenção da outorga de serviço público prevista nas Leis nº 8.987, de

13 de fevereiro de 1995, e nº 9.074, de 7 de julho de 1995.

Razões do veto

“Os potenciais de energia hidráulica estão incluídos nas outorgas previstas no art. 12, do Projeto. Pelo Código de Águas, pela legislação da concessão de serviços públicos em geral e do setor elétrico em geral a outorga dessas concessões confere delegação de poder público. Desse modo, a determinação genérica contida no artigo 17 apresenta-se incompatível com o restante do ordenamento jurídico nacional sobre a matéria, sendo necessária a sua supressão.

Por outro lado, a instituição de dupla outorga para a produção de energia elétrica, prevista no parágrafo único do artigo 17, sendo um para a exploração do potencial e outra para a utilização dos recursos hídricos, fará com que os vencedores das licitações do setor elétrico, disciplinadas por leis específicas e multas com editais e minutas de contrato, em pleno andamento, tenham que, posteriormente, solicitar outra concessão para o uso da água, certamente com novas exigências. A bem do interesse público, os vencedores das licitações precisarão contar com a garantia da outorga total do objeto licitado, e não apenas de parte.

Parágrafo único ao art. 20

Art. 20

Parágrafo único. Isenções de pagamento pelo uso de recursos hídricos, ou descontos nos valores a pagar, com qualquer finalidade, somente serão concedidas mediante o reembolso, pelo poder concedente, do montante de recursos que deixarem de ser arrecadados.

Razões do veto

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos constituirá receita do poder concedente que, por sua vez gerenciará a concessão de eventuais isenções, não cabendo, portanto, reembolso tendo em vista que as figuras de credor e devedor se confundiram.

A restrição imposta ao poder concedente para dar isenções ou descontos no pagamento pelo uso de recursos hídricos - inclusive para projetos estaduais ou municipais de pouca rentabilidade, porém com forte impacto social, tais como saneamento básico e abastecimento de água potável - retira dos executivos federal e estaduais o poder discricionário de modelarem os valores das taxas ou tarifas de suas políticas públicas. Em alguns casos, este dispositivo resultará em despesas para o Tesouro Nacional não identificadas ou mensuradas”.

§ 3º do art. 22

Art 22

§ 3º Até 15% (quinze por cento) dos valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União poderão ser aplicados fora da bacia hidrográfica em que foram arrecadados, visando exclusivamente a financiar projetos e obras no setor de recursos hídricos, no nível nacional.

Razões do veto

O artigo 22, caput, define que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que forem gerados. O estabelecimento de uma subvenção, na forma de um teto máximo para a

alocação de recursos financeiros originados de uma bacia hidrográfica em outra, contraria como próprio caput, que atribui ao orçamento a prioridade a ser atendida e em que proporção.

Art 23

Art. 23. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União serão consignados no Orçamento Geral da União em fontes de recursos próprias, por bacia hidrográfica, destinadas a instituições financeiras oficiais, para as aplicações previstas no artigo anterior.

Razões do veto

A mecânica de aplicação dos valores gerados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos será melhor definida em norma específica em conjunto com a disciplina legal das agências de águas.

Art 24

Art. 24. Poderão receber compensação financeira ou de outro tipo os Municípios que tenham áreas inundadas por reservatórios, ou sujeitas a restrições de uso do solo com finalidade de proteção de recursos hídricos;

§ 1º A compensação financeira a Município visa a ressarcir suas comunidades da privação das rendas futuras que os terrenos inundados, ou sujeitos a restrições de uso do solo, poderiam gerar

§ 2º Legislação específica disporá sobre a compensação prevista neste artigo, fixando-lhe prazo e condições de vigência

§ 3º O disposto no "caput" deste artigo não se aplica:

I - às áreas de preservação permanente previstas nos arts. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989;

II - aos aproveitamentos hidrelétricos.

Razões do veto

“O estabelecimento de mecanismo compensatório aos Municípios não encontra apoio no texto da Carta Magna como é o caso da compensação financeira prevista no § 1º, do art. 20, da Constituição que, abrange exclusivamente a exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

A par acarretar despesas adicionais para a União, o disposto no § 2º terá como consequência a impossibilidade de utilização da receita decorrente da cobrança pelo uso de recursos hídricos para financiar eventuais compensações, Como decorrência, a União deverá deslocar recursos escassos de fontes existentes para o pagamento de nova despesa.

Além disso, a compensação financeira poderia ser devida em casos em que o poder concedente fosse diverso do federal, como por exemplo, decisões de construção de reservatórios por parte do Estado ou Municípios que trouxesse impacto sobre outro Município, com incidência da compensação sobre os cofres da União.

Art 28

Art. 28. As obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo, terão seus custos rateados por todos os seus beneficiários diretos.

Razões do veto

“A redação do artigo é falha. É impositiva em relação aos beneficiários para que estes participem do rateio de custos das obras, obrigação a que estes não estão necessariamente sujeitos. Não parece razoável, na tarefa de legislar, a inclusão de situações que possam, eventualmente não ocorrer na prática.

Art 35, inciso VIII

Art. 35

VIII - aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo ao Presidente da República, para envio, na forma de projeto de lei, ao Congresso Nacional;

Razões do veto

“A aprovação dos Planos Nacionais de Recursos Hídricos por Lei implicará a descontinuidade do processo decisório de gestão desses recursos. Isso comprometeria o setor elétrico, pois a inclusão ou exclusão de qualquer aproveitamento poderá obrigar a reprogramação do todo.

Ademais, a manutenção do inciso VIII, do artigo 35, desfiguraria o espírito do próprio Projeto, pois este prevê, no inciso III, do artigo 38, a aprovação dos Planos de Bacias pelos respectivos Comitês. A aprovação do Plano Nacional pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos que é abrangida pelo veto, poderá, sem qualquer prejuízo, constar do regulamento da Lei.

Por sua vez, o Plano Nacional de Recursos Hídricos deverá ser encarado em consonância com o PPA - Plano Plurianual, submetido pelo Executivo ao Congresso Nacional”.

Art. 38

VII - aprovar o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

VIII - autorizar a aplicação, fora da respectiva bacia hidrográfica, dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, em montantes que excedam o previsto no parágrafo 3º do art. 23 desta lei;

Razões do veto

Quanto ao inciso VII, a aplicação dos valores arrecadados pelo uso de recursos hídricos decorrerá da execução do Plano Nacional e dos Planos de Bacias. Quanto ao inciso VIII, fica prejudicado pelo veto ao § 3º, do art. 22.

Inciso III, do art. 49

Art. 49

III - deixar expirar o prazo de validade das outorgas sem solicitar a devida prorrogação ou revalidação;

Razões do veto

“A disposição define uma infração absolutamente injustificável. Como se sabe, outorga para

utilização de recursos hídricos confere direito objetivo, que integra o patrimônio jurídico do concessionário ou autorizado. É, portanto, passível de renúncia, por seu titular, situação que estará configurada quando deixar expirar a validade da outorga sem pleitear, no devido, tempo, e sob as condições regulamentares ou contratuais, a revalidação. Ora, quem renuncia a direito subjetivo disponível, não comete infração. Esta poderá caracterizar-se, si, quando a utilização dos recursos hídricos persistir, após vencido o prazo da outorga, sem que tenha sido esta prorrogada ou renovada.

Estes, Senhor Presidente, as razões que me levaram a vetar, em parte, o projeto em causa, as quais submeto à elevada apreciação dos Senhores Membros do Congresso Nacional.

Brasília, 8 de janeiro de 1997

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

(Publicado no Diário Oficial da União do dia 09 de janeiro de 1997)

RESOLUÇÃO CNRH Nº 12, DE 19 DE JULHO DE 2000.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos, no uso das competências previstas no Decreto nº 2.612, de 3 de junho de 1998, e tendo em vista o disposto na Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente no 20 de 18 de junho de 1986 e

Considerando que o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes é instrumento fundamental no gerenciamento de recursos hídricos e no planejamento ambiental;

Considerando que o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes deve obedecer às normas estabelecidas na legislação ambiental específica e, em especial, na Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986;

Considerando que o enquadramento de corpos de água deverá ser estabelecido em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia e com os Planos de Recursos Hídricos Nacional e Estadual ou Distrital; e

Considerando a necessidade de estabelecer procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes, de forma a subsidiar a implementação deste instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituído pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997

RESOLVE:

Art. 1º Para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições:

I - enquadramento de corpos de água: estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um dado segmento do corpo de água ao longo do tempo;
II - classificação: qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistema de classes de qualidade);
III - Planos de Recursos Hídricos: planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, obedecido o que consta nos arts. 6º e 7º da Seção I, Capítulo IV, da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997;
IV - alternativa de enquadramento de referência - aquela que visa atender, de forma satisfatória, aos usos atuais dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
V - alternativa de enquadramento prospectiva - aquela que visa atender, de forma satisfatória, uma determinada alternativa de usos futuros para os corpos hídricos da bacia hidrográfica; e
VI - Relatório Técnico: documento que incorpora estudos e avaliações realizados para consubstanciar e justificar a Proposta de Enquadramento.

Art. 2º As Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação, proporão aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos

preponderantes, com base nas respectivas legislações de recursos hídricos e ambiental e segundo os procedimentos dispostos nesta Resolução.

Parágrafo único. As Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação, adotarão providências visando a efetivação do enquadramento aprovado.

Art. 3º Na ausência de Agência de Água, as propostas poderão ser elaboradas pelos consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas, com a participação dos órgãos gestores de recursos hídricos em conjunto com os órgãos de meio ambiente.

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.

Parágrafo único. No preparo da proposta de enquadramento deverão ser compiladas, em Relatório Técnico, as informações reunidas nos estudos desenvolvidos para os Planos de Recursos Hídricos da bacia, que deverão ser consubstanciadas mediante diagnóstico e prognóstico do uso e da ocupação do solo, bem como no aproveitamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica. Na eventualidade de não estarem disponíveis as informações necessárias para o preparo da proposta de enquadramento no Plano de Recursos Hídricos, estas deverão ser levantadas com o detalhamento compatível.

Art. 5º Na etapa de diagnóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica serão abordados os seguintes itens:

I - caracterização geral da bacia;
II - aspectos jurídicos e institucionais;
III - aspectos sócio-econômicos;
IV - uso e ocupação atual do solo;
V - identificação das áreas reguladas por legislação específica e das áreas em processo de degradação;
VI - usos, disponibilidade e demanda atual de águas superficiais e subterrâneas;
VII - 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
VIII - estado atual dos corpos hídricos, apresentando a condição de qualidade por trecho, consubstanciado por estudos de autodepuração.

Art. 6º Na etapa de prognóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica serão formuladas projeções com horizontes de curto, médio e longo prazos, objetivando o desenvolvimento sustentável, que incluirão:

- I - evolução da distribuição das populações e das atividades econômicas;
- II - evolução de usos e ocupação do solo;
- III - políticas e projetos de desenvolvimento existentes e previstos;
- IV - evolução da disponibilidade e da demanda de água;
- V - evolução das cargas poluidoras dos setores urbano, industrial, agropecuário e de outras fontes causadoras de degradação ambiental dos recursos hídricos;
- VI - evolução das condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos, consubstanciada em estudos de simulação; e
- VII - usos desejados de recursos hídricos em relação às características específicas de cada bacia.

Parágrafo único. Os horizontes e prazos das projeções serão estabelecidos pelo respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica.

Art. 7º Na etapa de elaboração da proposta de enquadramento serão desenvolvidas, para cada projeção, alternativas de enquadramento: uma de referência e uma ou mais prospectivas, todas com base nas informações obtidas e nas avaliações feitas nas etapas de diagnóstico e prognóstico. Parágrafo único. Para todas as alternativas analisadas serão considerados os usos atuais e futuros dos recursos hídricos e analisados os benefícios sócio-econômicos e ambientais, bem como os custos e prazos decorrentes, que serão utilizados para a definição do enquadramento a ser proposto.

Art. 8º Na etapa de aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos deverão ser observados os procedimentos previstos neste artigo.

§ 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.

§ 2º A seleção de alternativa de enquadramento será efetuada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, que a submeterá ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou ao respectivo Conselho Estadual ou Distrital de Recursos Hídricos, de acordo com a esfera de competência.

§ 3º O Conselho Nacional ou o respectivo Conselho Estadual ou Distrital de Recursos Hídricos, em consonância com as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente, aprovará o enquadramento dos corpos de água, de acordo com a alternativa selecionada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, por meio de Resolução.

Art. 9º Aos órgãos gestores de recursos hídricos e aos órgãos de controle ambiental competentes cabe monitorar, controlar e fiscalizar os corpos de água para avaliar se as metas do enquadramento estão sendo cumpridas.

Art. 10. A cada dois anos, os órgãos gestores de recursos hídricos e os órgãos de controle ambiental competentes encaminharão relatório ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou ao Conselho Estadual ou Distrital de Recursos Hídricos, identificando os corpos de água que não atingiram as metas estabelecidas e as respectivas causas pelas quais não foram alcançadas.

Art. 11. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou o Conselho Estadual ou Distrital de Recursos Hídricos, em consonância com as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente, avaliará e determinará as providências e intervenções, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, necessárias para atingir as metas estabelecidas, com base nos relatórios referidos no artigo anterior e nas sugestões encaminhadas pelo respectivo Comitê.

Art. 12. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ SARNEY FILHO
Presidente do Conselho
RAIMUNDO JOSÉ SANTOS GARRIDO
Secretário Executivo